



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

KLASA: 602-03/24-05/00044
URBROJ: 533-05-24-0022

Zagreb, 30. prosinca 2024.

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

ODLUKU
o uvođenju strukovnog kurikula za stjecanje kvalifikacije
GRAĐEVINSKI TEHNIČAR/GRAĐEVINSKA TEHNIČARKA (131106) u sektoru GRADITELJSTVO,
GEODEZIJA I ARHITEKTURA

I.

Ovom Odlukom donosi se strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije GRAĐEVINSKI TEHNIČAR/GRAĐEVINSKA TEHNIČARKA u sektoru GRADITELJSTVO, GEODEZIJA I ARHITEKTURA.

II.

Sastavni dio ove Odluke je strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije GRAĐEVINSKI TEHNIČAR/GRAĐEVINSKA TEHNIČARKA u sektoru GRADITELJSTVO, GEODEZIJA I ARHITEKTURA iz točke I. ove Odluke.

III.

Početkom primjene ove Odluke stavlja se izvan snage Nastavni plan i program za stjecanje srednje stručne spreme u području rada graditeljstvo, geodezija i građevinski materijali za zanimanje građevinski tehničar (131104), donesen Odlukom Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa (KLASA: 602-03/06-05/00040; URBROJ: 533-09-06-02) od 14. srpnja 2006.

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 GRAĐEVINSKI TEHNIČAR / GRAĐEVINSKA TEHNIČARKA

Popis kratica

CSVET – Obujam ishoda učenja na razini ciklusa

HKO – Hrvatski kvalifikacijski okvir

SIU – skup ishoda učenja

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 jedini ili množini.

1. OPĆI DIO STRUKOVNOG KURIKULA

OPĆE INFORMACIJE O STRUKOVNOM KURIKULU		
Sektor	Graditeljstvo, geodezija i arhitektura	
Naziv kurikula strukovnog obrazovanja	Strukovni kurikul za stjecanje kvalifikacije građevinski tehničar / građevinska tehničarka	
Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja	građevinski tehničar / građevinska tehničarka	
Razina kvalifikacije prema HKO-u	4.2	
Minimalan obujam kvalifikacije (CSVET)	245 CSVET bodova	
Obujam ishoda učenja na razini ciklusa (CSVET)	4. ciklus	5. ciklus
	61 CSVET bod	184 CSVET bodova
Pokazatelji na temelju kojih je izrađen strukovni kurikul		
Popis standarda zanimanja	Popis standarda kvalifikacije	Sektorski kurikul
Tehničar/tehničarka u građevinarstvu https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/143	Građevinski tehničar / Građevinska tehničarka https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/410	Graditeljstvo, geodezija i arhitektura
Uvjeti za upis strukovnog kurikula	Kvalifikacija na 1. razini HKO-a Dokaz o nepostojanju zdravstvenih kontraindikacija za navedenu kvalifikaciju sukladno važećem popisu zdravstvenih zahtjeva izdanom od strane nadležnoga ministarstva.	
Uvjeti stjecanja kvalifikacije (završetka strukovnog obrazovanja)	Stečenih najmanje 245 CSVET bodova, od čega je 146 CSVET bodova iz strukovnog dijela kvalifikacije i 99 bodova iz općeg obrazovanja te izrađen i obranjen završni rad	
Uvjeti i načini obrazovanja u okviru strukovnog kurikula	Uvjeti u kojima se stječu kompetencije propisani su Državnim pedagoškim standardom srednjoškolskog sustava odgoja i obrazovanja (Narodne novine, broj 63/08 i 90/10) i Pravilnikom o načinu organiziranja, izvođenju i praćenju nastave u strukovnim školama (Narodne novine, broj 140/09, 130/20 i 100/24) ili Zakonom o obrazovanju odraslih (Narodne novine, broj 144/21) i Pravilnikom o standardima i normativima za izvođenje programa obrazovanja odraslih (Narodne novine, broj 14/23 i 71/24). Za prelazak u višu godinu obrazovanja potrebni su pozitivno vrednovani svi moduli iz prethodne godine obrazovanja uz odgovarajuće oblike učenja i poučavanja. Obrazovanje završava izradom i obranom završnog rada kojim učenici stječu kvalifikaciju razine 4.2. građevinski tehničar / građevinska tehničarka. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	
Horizontalna prohodnost (preporuke)	Horizontalna prohodnost omogućuje učenicima da tijekom obrazovanja promijene profil i razinu kvalifikacije i uvjetovana je polaganjem razlikovnih ispita i priznavanjem ranije stečenih ishoda učenja. Ovisno o razlikama u ishodima učenja između željene i kvalifikacije za koju se učenik obrazuje utvrđuju se ishodi učenja koje učenik treba ostvariti u zadanom roku. O potrebi, načinu i tijeku dokazivanja ostvarenih ishoda učenja propisanih standardom kvalifikacije odlučuje ustanova za strukovno obrazovanje u kojoj učenik želi nastaviti svoje obrazovanje.	
Vertikalna prohodnost (mogućnost obrazovanja na višoj razini)	Vertikalna prohodnost omogućuje učenicima da tijekom obrazovanja napreduju na višu razinu kvalifikacije. Učenik koji je stekao nižu razinu kvalifikacije može nastaviti obrazovanje za stjecanje kvalifikacije više razine.	
Oblici učenja temeljenog na radu u okviru strukovnog kurikula	Učenje temeljeno na radu provodi se u ustanovi za strukovno obrazovanje: u školskim praktikumima, radionicama, laboratorijima uz uporabu simulacija i stvarnih projektnih zadataka u poslovnom sektoru. Preporučuje se suradnja s gospodarstvenicima kroz stručne posjete	

	tvrtkama kako bi učenici razumjeli radne procese i realne radne zadatke i situacije te kako bi se uskladio proces učenja i poučavanja u ustanovi za strukovno obrazovanje i na radnom mjestu. Također potrebna je suradnja s lokalnom zajednicom radi usklađivanja procesa učenja i poučavanja s potrebama iste.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu kurikula	Materijalni uvjeti: https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/410 Okruženje za ostvarivanje ishoda učenja uključuje širok spektar mogućnosti koje se prilagođavaju potrebama učenika i kvalifikacija. To okruženje može obuhvaćati licenciranog poslodavca, regionalni centar kompetentnosti (gdje je primjenjivo), školsku učionicu, specijaliziranu učionicu ili praktikum, kao i učenje temeljeno na radu kod poslodavca. Ishodi učenja ostvaruju se kroz različite oblike aktivnosti, a oni vezani za učenje temeljeno na radu izvan škole usklađuju se između škole i poslodavca.
Ciljevi strukovnog kurikula (15 – 20) Učenici će moći:	
1. planirati i osigurati resurse potrebne za provedbu radnih zadataka na radnom mjestu 2. samostalno voditi jednostavne radove (pripremne, zemljane, konstruktorske, instalaterske završne radove te ugradnje građevnih proizvoda, opreme ili postrojenja) sukladno važećoj regulativi 3. samostalno voditi radove na energetskej ovojnici zgrade sukladno projektu 4. samostalno uzeti uzorke i provesti mjerenja na terenu potrebna za laboratorijska ispitivanja 5. voditi zapisnike i izraditi fotodokumentaciju za dokumentiranje faza izgradnje, količina i dr. 6. urediti tekst i tekstualne priloge glavnog projekta i ostale dokumentacije prema smjernicama projektanta u visokogradnji i niskogradnji 7. izraditi dokaznicu mjera (količinskog dijela troškovnika za objekte visokogradnje i niskogradnje) 8. izraziti se pomoću prostoručnog i tehničkog crtanja i računalnih alata za tehničko crtanje 9. smjestiti građevinske objekte na zadanu mikrolokaciju prema smjernicama projektanta 10. izraditi planove oplata i armature prema smjernicama projektanta 11. izraziti se pomoću računalnih alata koji podržavaju BIM tehnologiju 12. sudjelovati u kontroli kvalitete pri isporuci i ugradnji materijala 13. sudjelovati u organizaciji, naručivanju, dopremi te skladištenju materijala na gradilište 14. razraditi elemente projekata organizacije građenja uz pomoć inženjera 15. sudjelovati u vođenju građevinskog dnevnika i izradi građevinske knjige 16. organizirati i arhivirati dokumentaciju u projektantskom uredu i na gradilištu 17. primijeniti mjere protupožarne zaštite 18. primijeniti mjere zaštite na radu u svojoj radnoj okolini 19. sudjelovati u primjeni mjera zaštite okoliša i ekoloških standarda.	
Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikula	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 navedenim pitanjima kao u prethodnoj stavci - provodi se analiza uspjeha, transparentnosti i objektivnosti provjera i ostvarenosti ishoda učenja - provodi se analiza materijalnih i kadrovskih uvjeta potrebnih za izvođenje procesa učenja i poučavanja. Nastavnici s pomoću ankete procjenjuju svoj odnos prema procesu učenja i poučavanja, radnoj okolini i učenicima (samoevaluacija). Područja procjene osobito se odnose: - na uvjete održavanja nastave - na stanje postojeće opreme i potrebe za novom opremom i odgovarajućom literaturom - na uspješnost ostvarenja ishoda učenja

	- na utjecaj metoda i oblika rada na razine ostvarenosti ishoda učenja - na redovitost pohađanja nastave - na aktivnosti i 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 procjenu kvalitete svog rada. Postupci vrednovanja usmjereni su na praćenje i provjeru postignuća prema skupovima ishoda učenja i pripadajućih ishoda, a provjeravaju se pisano i usmeno, vrednovanjem postupaka i rezultata rješavanja projektnih aktivnosti / usmene prezentacije i/ili pisanog rada na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja (analitičke i holističke rubrike za vrednovanje). Vrednovanje se provodi kroz: - vrednovanje za učenje - vrednovanje kao učenje: samovrednovanje i vršnjačko vrednovanje - vrednovanje naučenog: vrednovanje generičkih kompetencija: sposobnost analize i sinteze, sposobnost prikupljanja i analize informacija iz različitih izvora, pisane i usmene provjere znanja, mape radova (tzv. portfoliji), učeničkih izvještaja (npr. o posjeti modnoj tvrtci, istraživanju i sl.), učeničkih projekata, izrađene projektne mape, usmene ili pisane prezentacije istih te izrađenih modnih proizvoda. Kriteriji za vrednovanje ostvarenosti ishoda učenja određeni su strukovnim kurikulumom, a vrednovanje provode nastavnici u ustanovi koji o tome vode propisane evidencije (e-dnevnik). Podatci o praćenju napredovanja učenika temelje se na provjeri postignuća ishoda učenja.
--	--

2. SASTAVNICE STRUKOVNOG KURIKULA

2.1 POPIS OPĆEOBRAZOVNIH NASTAVNIH PREDMETA/MODULA

Kurikuli općeobrazovnih nastavnih predmeta za razinu 4.2 izvede se temeljem *Odluke o donošenju kurikula općeobrazovnih predmeta/modula u srednjim strukovnim školama na razinama 4.1 i 4.2.*

2.2 POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i postotcima					138 CSVET	56,32 %
ŠIFRA MODULA	NAZIV MODULA	ŠIFRA ISHODA UČENJA	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
1. razred						
	Graditeljstvo kao zanimanje		Uvod u graditeljstvo	1	4.	
			Radovi u graditeljstvu	1		

	Standardi arhitektonskoga projektiranja		Standardi grafičkog prikazivanja u graditeljstvu	1	4.	
			Geometrijsko crtanje i vrste projiciranja	2		
			Dvodimenzionalno prikazivanje tijela	2		
			Sadržaj arhitektonskih nacрта	1		
			Crtaње arhitektonskih nacрта	3		
	Računalstvo u graditeljstvu		Primjena računalstva u graditeljstvu	2	4.	
			Računalno crtanje u graditeljstvu	2		
	Elementi zgrade		Vrste i dijelovi zgrada	2	4.	
			Temeljenje zgrada	2		
			Zidni sustavi zgrada	2		
	Zaštita na radu u graditeljstvu		Zaštita na radu u poslovima gradnje	1	4.	
	Građevinska regulativa		Građevinska regulativa	1	4.	
			Dozvole za gradnju i uporabu građevine	1		
	Građevni materijali i proizvodi		Građevni materijali i proizvodi	3	4.	
	Sustavi opterećenja		Ravninski sustav opterećenja	4	4.	
			Stabilnost građevina	1		
	Fizikalne veličine i mjerenja		Fizikalne veličine i mjerenja u mehanici	2	4.	
			Električna mjerljiva svojstva i temperatura	1		
			Mjerljiva svojstva zvuka i svjetlosti	1		

2. razred

	Arhitektonsko oblikovanje		Oblikovanje zgrada	1	5.	
			Sadržaj arhitektonske projektne dokumentacije	1		
	2D razrada nacрта		2D računalno crtanje građevina	4	5.	
	Pripremni poslovi na gradilištu		Operativni poslovi na gradilištu	1	5.	
			Pripremni radovi na gradilištu	1		
			Ispitivanje građevnih materijala i proizvoda	1		
	Niskogradnja		Građevine niskogradnje	1	5.	
			Tehnologija izvođenja radova u niskogradnji	1		
	Elementi prometnica		Donji ustroj prometnica	2	5.	
			Gornji ustroj prometnica	2		
	Zemljani i betonski radovi na gradilištu		Tehnologija izvođenja zemljanih radova	2	5.	
			Tehnologija izvođenja betonskih i AB konstrukcija u graditeljstvu	3		
	Arhitektonske konstrukcije		Međukatne konstrukcije	3	5.	
			Vertikalne komunikacije	2		
			Ravni krovovi	1		
	Nosive konstrukcije		Osnove građevinske statike	2	5.	
			Unutarnje sile	3		
	Osnove mehanike materijalne točke		Uvod u kinematiku	1	5.	
			Uvod u dinamiku	1		
			Rad, energija i snaga	1		
			Gravitacija	1		

3. razred

	Prometnice		Elementi projekta prometnice	5	5.	
	Razrada arhitektonske projektne dokumentacije		Osnove 3D računalnog crtanja u graditeljstvu	2	5.	
			Razrada projektne dokumentacije – idejni projekt	1		
			Razrada projektne dokumentacije – glavni projekt	3		
			Razrada projektne dokumentacije – izvedbeni projekt	2		
	Zidarski radovi na gradilištu		Tehnologija izvođenja zidarskih radova u graditeljstvu	2	5.	
	Otpornost građiva		Analiza naprezanja i deformacija	4	5.	
	Krovne konstrukcije		Krovišta	3	5.	
	Otvori u zgradama		Konstrukcije za zatvaranje otvora	1	5.	

	Vodni resursi		Hidrologija	3	5.	
	Hidromehanika		Hidromehanika	3	5.	
	Osnove mehanike fluida		Mehanika fluida	1	5.	
	Osnove mehanike krutog tijela		Mehanika krutog tijela	1	5.	
	Osnove termodinamike		Termodinamički sustavi i procesi	1	5.	
	Čovjek i zdravlje		Održavanje homeostaze čovjeka	1	5.	
			Narušavanje homeostaze čovjeka	1		
			Životni ciklus čovjeka	1		
			Spolno zdravlje	1		
4. razred						
	Betonske konstrukcije		Tehnologija betona	2	5.	
			Razrada AB sklopova	4		
	Geodezija u graditeljstvu		Geodetski radovi u fazi razvoja projekta	2	5.	
	Primjena IKT-a u graditeljstvu		Poslovno komuniciranje u graditeljstvu	1	5.	
			Građevinsko poslovanje	1		
	Kalkulacije u graditeljstvu		Kalkulacije cijena u građevinarstvu	1	5.	
			Izrada kalkulacija cijena u visokogradnji	2		
			Izrada kalkulacija cijena u niskogradnji	2		
	Planiranje građenja		Metode planiranja građenja	1	5.	
			Izrada planova građenja	1		
	Građevinska fizika		Osnove građevinske fizike	1	5.	
			Računalni proračun toplinskih svojstava zgrade	2		
	Instalacije u graditeljstvu		Opskrba vodom i odvodnja	4	5.	
			Kućne instalacije	1		
			Projektiranje kućnih instalacija vodovoda i kanalizacije	3		
	Završni radovi na gradilištu		Tehnologija izvođenja završnih radova u graditeljstvu	3	5.	

Napomena:

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

Šifra ishoda učenja podatak je iz Registra HKO-a.

2.3. POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA

POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i postotcima					8 CSVET	3,27 %
ŠIFRA MODULA	NAZIV MODULA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
3. razred (minimalno odabrati 1 izborni modul ukupnog obujma 4 CSVET)						
	Sanacije građevina		Specijalni radovi i sanacije u graditeljstvu	4	5.	
	Vizualizacije u graditeljstvu		Modeliranje građevina pomoću 3D printera	2	5.	
			Izrada 3D vizualizacija građevina	2		
	Održivi razvoj u graditeljstvu		Ekologija i zaštita okoliša u graditeljstvu	4	5.	
4. razred (minimalno odabrati 1 izborni modul ukupnog obujma 4 CSVET)						
	Energetski učinkovita gradnja		Niskoenergetska i pasivna kuća	2	5.	
			Energetsko vrednovanje zgrada	2		
	Mehanika tla		Mehanika tla i temeljenje	4	5.	
	Računalno modeliranje instalacija i kalkulacija		3D računalno modeliranje instalacija zgrade	2	5.	
			Računalno modeliranje kalkulacija građevina	2		

Napomena:

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

Šifra ishoda učenja podatak je iz Registra HKO-a.

3. RAZRADA MODULA

1. RAZRED

NAZIV MODULA	GRADITELJSTVO KAO ZANIMANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11940 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11941		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Uvod u graditeljstvo, 1 CSVET Radovi u graditeljstvu, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 50 %	20 – 30 %	20 – 40 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula omogućiti učenicima uvid u važnost graditeljstva kao gospodarske grane, razlikovati vrste objekata, radova i sudionika u građenju te prikazati ulogu i važnost njihova zanimanja u procesu građenja.		
Ključni pojmovi	podjela graditeljstva, visokogradnja, niskogradnja, hidrogradnja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.3. Razvija osobne potencijale osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku D.4/5.2. Suradnja s drugima		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima gdje će učenici moći upoznati grane graditeljstva. Učenici provode istraživanja uz pomoć različitih digitalnih izvora te stvaraju digitalne sadržaje. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke, učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timskim radom na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju kod učenika potiče se razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11940 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11941		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Uvod u graditeljstvo, 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Objasniti važnost graditeljstva kao tehničke struke	Objasniti važnost graditeljstva kao tehničke struke uz usporedbu s ostalim tehničkim strukama	
Opisati povijesni razvoj graditeljstva	Opisati povijesni razvoj graditeljstva u Hrvatskoj	
Nabrojiti grane graditeljstva i njihov djelokrug rada	Nabrojiti grane graditeljstva i njihov djelokrug rada kroz primjere	
Objasniti osnovne pojmove u graditeljstvu	Objasniti osnovne pojmove u graditeljstvu kroz utvrđivanje razlika između njih	
Prepoznati namjenu, građevni materijal i okvirno vrijeme nastanka pojedinih građevina	Prepoznati namjenu, građevni materijal i okvirno vrijeme nastanka pojedinih građevina uz opis	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina vezanih za povijesni razvoj graditeljstva te za prepoznavanje namjene, materijala i vremena nastanka građevina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove (grane graditeljstva, djelokrug rada itd.). Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.		

Nastavne cjeline/teme	Povijest graditeljstva Osnovni pojmovi u graditeljstvu Podjela graditeljstva Objekti visokogradnje Objekti niskogradnje i hidrogradnje
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Problemski zadatak:

Investitor gradi trgovački centar i pristupne ceste s parkiralištem. Tri obrtnika (jedan specijaliziran za objekte visokogradnje, drugi za objekte niskogradnje a treći za završne radove) dobila su zadatak da svatko razmotri svoju ulogu u skladu sa svojom djelatnosti.

Potrebno je učenike grupirati u timove od 3 člana (visokogradnja, ceste i završni radovi). Svaki tim predstavlja trojicu obrtnika. Na kraju timovi prezentiraju svoje radove.

Koraci u izvedbi zadatka:

- 1. Nabrojiti grane graditeljstva i povezati ih sa svojim djelokrugom rada
- 2. Nabrojiti i razlikovati vrste zgrada
- 3. Popisati potrebne radove za izvedbu zgrade, vodeći računa o materijalima (tim 1)
- 4. Popisati radove za izvedbu ceste i parkinga, vodeći računa o materijalima (tim 2)
- 5. Popisati završne radove na zgradi, vodeći računa o materijalima (tim 3).

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka uz pomoć unaprijed definiranih elemenata (javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima).

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Grane graditeljstva i njihov djelokrug rada	Nabraja sve grane i povezuje ih s njihovim djelokrugom rada. (4 boda)	Nabraja sve grane, ali ne povezuje ih s njihovim djelokrugom rada. (2 boda)	Nabraja samo neke grane i ne povezuje ih s njihovim djelokrugom rada. (1 bod)
Vrste građevinskih objekata	- nema -	Razlikuje sve vrste zgrada. (3 boda)	Nabraja samo objekte visokogradnje. (1 bod)
Materijal i potrebni radovi	Popis radova odgovara materijalima izvedbe. (5 bodova)	Popis radova djelomično odgovara materijalima izvedbe. (3 boda)	Popis radova ne odgovara materijalima izvedbe. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 5 nedovoljan (1)
6 dovoljan (2)
7 – 8 dobar (3)
9 – 10 vrlo dobar (4)
11 – 12 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koriste se heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije potrebno je obratiti pozornost na to da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za izrad u zadatka. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali učenici imaju priliku učiti i raditi s učenicima različitih sposobnosti sukladno stvarnom radnom okruženju. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka uz pomoć unaprijed definiranih elemenata (javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima) – prema gore navedenoj tablici. Učenici rade uz pomoć nastavnika.

Sadržaji za darovite učenike/visoko motivirane učenike: Učenici mogu razlikovati i nabrojati objekte posebne namjene (silose, vodotornjeve i sl.), kao i analizirati izvedene visoke građevine (mostove velikog raspona i sl.) i utvrditi kojim objektima pripadaju.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Radovi u graditeljstvu, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Nabrojati osnovne grupe radova u graditeljstvu		Nabrojati osnovne grupe radova u graditeljstvu kroz primjere
Raščlaniti grupe radova na podgrupe radova		Kategorizirati različite radove u odgovarajuće podgrupe
Opisati radne zadatke pojedinih podgrupa radova		Opisati radne zadatke pojedinih podgrupa radova uz međusobnu usporedbu
Identificirati strojeve za izvođenje radova u graditeljstvu		Identificirati strojeve za izvođenje radova u graditeljstvu uz opis poslova
Opisati pravilnim redoslijedom radove u graditeljstvu		Opisati pravilnim redoslijedom radove u graditeljstvu na zadanom primjeru

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina vezanih za grupe i podgrupe svih radova u graditeljstvu te redoslijed radova. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Vrste radova u graditeljstvu
	Radni zadatci i redoslijed radova
	Strojevi u graditeljstvu

Načini i primjer vrednovanja

Problematski zadatak: VRSTE RADOVA

Investitor planira gradnju obiteljske kuće i pomoću natječaja je izabrao izvođača.

Učenike je potrebno grupirati u timove te odrediti vođu tima. Svaki tim treba nacrtati plan raspodjele radova na obiteljskoj kući i potrebnu mehanizaciju. Svaki je član tima stručan i opisuje vrste radova koje može izvoditi na objektu:

- opisati vrste radova, njihove podgrupe
- navesti zadatke podgrupa radova
- napraviti plan raspodjele radova, njihov redoslijed
- odrediti zadatke svih sudionika u građenju
- predvidjeti potrebne građevinske strojeve.

Na kraju vođa tima javno prezentira rad pred ostalim timovima i nastavnikom.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađenu mapu s popisom potrebnih vrsta radova, redoslijed radova, javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Grupe radova u graditeljstvu	- nema -	Nabraja sve osnovne grupe radova. (3 boda)	Nabraja samo neke osnovne grupe radova. (1 bod)
Podgrupe radova	- nema -	Raščlanjuje sve grupe radova na podgrupe. (2 boda)	Raščlanjuje samo jednu grupu radova na podgrupe. (1 bod)
Radni zadatci pojedinih grupa radova	Opisuje sve potrebne zadatke podgrupa radova. (4 boda)	Opisuje većinu radnih zadataka podgrupa radova. (2 boda)	Opisuje samo neke radne zadatke podgrupa radova. (1 bod)
Redoslijed radova	Nabraja sve radove po redoslijedu. (4 boda)	Nabraja radove, ali neke radove preskače. (2 boda)	Nabraja radove, ali neke radove nabroja pogrešnim redoslijedom. (1 bod)
Strojevi u graditeljstvu	- nema -	Identificira strojeve i pridružuje ih prema vrsti radova. (2 boda)	Identificira strojeve, ali ne pridružuje ih vrsti radova. (1 bod)

Bodovi:

- 0 – 7 nedovoljan (1)
- 8 – 9 dovoljan (2)
- 10 – 11 dobar (3)
- 12 – 13 vrlo dobar (4)
- 14 – 15 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije potrebno je obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađenu mapu s popisom potrebnih vrsta radova, redoslijed radova, javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima uporabom unaprijed definiranih pokazatelja (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike/visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi umnu mapu podjele svih radova u graditeljstvu te im pridružiti potrebne strojeve.

NAZIV MODULA	STANDARDI ARHITEKTONSKOGA PROJEKTIRANJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5679 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5680 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5681 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5682 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5683		
Obujam modula (CSVET)	9 CSVET Standardi grafičkog prikazivanja u graditeljstvu, 1 CSVET Geometrijsko crtanje i vrste projiciranja, 2 CSVET Dvodimenzionalno prikazivanje tijela, 2 CSVET Sadržaj arhitektonskih nacрта, 1 CSVET Crtanje arhitektonskih nacрта, 3 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 50 %	30 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula omogućiti učenicima stjecanje grafomotoričkih vještina uz uporabu pribora u izradi urednih i točno iscrtanih arhitektonskih nacрта te razvijanje prostornog zora.		
Ključni pojmovi	tehnički crtež, tehničko pismo, sastavnica, kotiranje, mjerilo, ravnine, projiciranje, ortogonalna projekcija, aksonometrija, grafičke oznake, vrste nacрта		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.4.3. Razvija osobne potencijale MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Poduzetništvo pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5679 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5680 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5681 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5682 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5683
---	---

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Standardi grafičkog prikazivanja u graditeljstvu, 1 CSVET
--	--

Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti funkciju tehničkog crtanja u tehničkoj struci i graditeljstvu	Valorizirati ulogu tehničkog crtanja u tehničkoj struci i graditeljstvu
Pisati uspravnim tehničkim pismom prema pravilima struke	Pisati uspravnim tehničkim pismom prema pravilima struke
Nacrtati jednostavne likove u određenom mjerilu primjenjujući grafičke standarde u graditeljstvu	Konstruirati složene likove u određenom mjerilu primjenjujući grafičke standarde u graditeljstvu
Kotirati jednostavne likove prema standardima u graditeljstvu	Kotirati kompoziciju sastavljenu od složenih likova prema standardima u graditeljstvu
Formatirati crtež s ispunjenom sastavnicom	Formatirati A1 format s ispunjenom sastavnicom

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama (definirati zadatke, rokove izvršenja i uloge unutar tima). Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina vezanih za grafičko prikazivanje elemenata u graditeljstvu (osnove crtanja i formatiranja arhitektonskih nacrti, mjerila i kotiranje, tehničko pismo). Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Tehničko crtanje Formati papira i slaganje nacrti Vrste crta Tehničko pismo Mjerila Kotiranje
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Problematski zadatak:

Potrebno je na crtačem papiru A3 formata nacrtati zadani lik u skladu s grafičkim standardima u određenom mjerilu te ga kotirati prema pravilima kotiranja arhitektonskih nacrti. Također, potrebno je na nacrtu izraditi i ispisati naslov i sastavnicu tehničkim pismom te ga formatirati na A4 format.

Koraci:

- 1. Nacrtati zadani lik u mjerilu
- 2. Kotirati lik
- 3. Nacrtati okvir i sastavnicu na papiru A3 formata
- 4. Formatirati papir na A4 format.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Kod dijeljenja u timove potrebno je obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Također, pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije potrebno je obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu nacrtati složeniji lik.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Geometrijsko crtanje i vrste projiciranja, 2 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Nacrtati osnovne geometrijske konstrukcije		Primijeniti geometrijske konstrukcije na složenijim zadacima	
Konstruirati pravilne mnogokute		Konstruirati kompoziciju pravilnih mnogokuta	
Konstruirati krivulje II. stupnja		Konstruirati kompoziciju krivulja II. stupnja	
Razlikovati metode projiciranja		Razlikovati metode projiciranja uz skiciranje primjera	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni je nastavni sustav projektna nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama (definirati zadatke, rokove izvršenja i uloge unutar tima). Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina vezanih za geometrijsko crtanje i vrste projiciranja (osnove crtanja ortogonalne projekcije geometrijskih likova te vrste projekcija). Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.			
Nastavne cjeline/teme	Konstrukcija likova (pravilni mnogokuti) Konstrukcija krivulja II. stupnja Elementi i vrste projiciranja		
Načini i primjer vrednovanja			
Problemski zadatak:			
Na crtačem papiru A3 formata treba nacrtati konture zadanih građevina u skladu s grafičkim standardima (građevine imaju mnogokutni ili elipsasti oblik tlocrta). Potrebno je primijeniti pravila za konstrukciju mnogokuta i elipse. Na nacrtu potrebno je izraditi i ispisati naslov i sastavnicu tehničkim pismom te ga formatirati na A4 format.			
Koraci:			
- 1. Prema mjerama zadanih građevina nacrtati obrise svake od njih, koristeći pravila za konstruiranje mnogokuta i krivulja - 2. Nacrtati okvir papira, ispisati naslov i sastavnicu tehničkim slovima - 3. Formatirati nacrt na A4 format.			
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.			
Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.			
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene crteže uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.			
Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Tehničko pismo	Slova su ujednačena i uredno napisana. (3 boda)	Slova su ujednačena, ali neuredno napisana. (2 boda)	Slova su neuredna i neujednačena. (1 bod)
Konstrukcija pravilnih mnogokuta	Svi su zadani mnogokuti nacrtani točno i uredno. (5 bodova)	Mnogokuti su nacrtani točno, ali neuredno. (3 boda)	Mnogokuti su nacrtani netočno i neuredno. (0 bodova)
Konstrukcija elipse	Elipse su nacrtane točno i uredno. (5 bodova)	Elipse su nacrtane točno, ali neuredno. (3 boda)	Elipse su nacrtane netočno i neuredno. (0 bodova)
Formatiranje nacрта	Crtež je pravilno formatiran. (2 boda)	nema	nema
Bodovi:			
0 – 7 nedovoljan (1)			
8 – 9 dovoljan (2)			
10 – 11 dobar (3)			
12 – 13 vrlo dobar (4)			
14 – 15 odličan (5).			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U ovom skupu ishoda učenja koristi se projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Kod dijeljenja u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Također, pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije potrebno je obratiti pozornost na to da učenici 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 stvarnome radnom okruženju. U individualiziranom kurikulu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene crteže uporabom unaprijed definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu nacrtati složenije likove, tlocrte koji se sastoje od više mnogokuta i krivulja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Dvodimenzionalno prikazivanje tijela, 2 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Nacrtati ortogonalnu projekciju točke, dužine i pravca	Sastaviti ortogonalnu projekciju geometrijskih likova od zadanih točaka
Nacrtati ortogonalnu projekciju kružnice i lika	Nacrtati ortogonalnu projekciju kompozicije kružnice i složenog lika
Nacrtati projekcije i mrežu geometrijskih tijela s osnovicom u ravnini projekcija	Nacrtati projekcije složenog geometrijskog tijela s osnovicom u ravnini u općem položaju
Nacrtati stranocrt i bokocrt geometrijskog tijela	Nacrtati stranocrt i bokocrt kompozicije geometrijskog tijela

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav projektna nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama (definirati zadatke, rokove izvršenja i uloge unutar tima). Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina vezanih za ortogonalnu projekciju likova i tijela te primjenu u izradi nacрта. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline teme	Ravnine projekcije
	Kotirana projekcija
	Mongeova projekcija
	Stranocrt
	Bokocrt

Načini i primjer vrednovanja

Zadatak:

Potrebno je na crtaćem papiru A3 formata nacrtati projekcije i mrežu zadanih geometrijskih tijela primjenjujući grafičke standarde u graditeljstvu. Na nacrtu je potrebno izraditi i ispisati sastavnicu tehničkim pismom te ga formatirati na A4 format.

Koraci:

- 1. Nacrtati ortogonalnu projekciju zadanih geometrijskih tijela
- 2. Nacrtati mrežu (razvijeni plašt) tijela
- 3. Nacrtati okvir te ispisati naslov i sastavnicu tehničkim slovima
- 4. Formatirati nacrt na A4 format.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene crteže uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Tehničko pismo	Slova su ujednačena i uredno napisana. (3 boda)	Slova su ujednačena, ali su neuredno napisana. (2 boda)	Slova su neuredna i neujednačena. (1 bod)
Konstrukcija projekcija tijela	Obje su projekcije nacrtane točno i uredno. (5 bodova)	Projekcije su nacrtane točno, ali neuredno. (3 boda)	Projekcije su nacrtane netočno i neuredno. (0 bodova)
Konstrukcija plašta tijela	Plašt je nacrtan točno i uredno. (5 bodova)	Plašt je nacrtan točno, ali neuredno. (3 boda)	Plašt je nacrtan netočno i neuredno. (0 bodova)
Formatiranje nacрта	Crtež je pravilno formatiran. (2 boda)	nema	nema

Bodovi:

- 0 – 7 nedovoljan (1)
- 8 – 9 dovoljan (2)
- 10 – 11 dobar (3)
- 12 – 13 vrlo dobar (4)
- 14 – 15 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Kod dijeljenja u timove potrebno je obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Također, pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije potrebno je obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene crteže uporabom unaprijed definiranih pokazatelja, prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu nacrtati projekcije složenijeg tijela.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Sadržaj arhitektonskih nacрта, 1 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Opisati svrhu izrade arhitektonskih nacрта		Analizirati svrhu izrade svih vrsta arhitektonskih nacрта	
Objasniti primjenu različitih mjerila u nacrtima		Objasniti primjenu različitih mjerila u nacrtima navodeći primjere	
Analizirati način crtanja i sadržaj idejnog nacрта		Analizirati način crtanja i sadržaj idejnog nacрта	
Analizirati način crtanja i sadržaj glavnog nacрта		Usporediti način crtanja i sadržaj glavnog nacрта sa sadržajem idejnog nacрта	
Analizirati način crtanja i sadržaj izvedbenog nacрта		Usporediti način crtanja i sadržaj izvedbenog nacрта s ostalim vrstama nacрта	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija vezanih za poznavanje i razlikovanje različitih vrsta nacрта te načina crtanja i sadržaj. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.			
Nastavne cjeline/teme	Arhitektonski nacrti		
	Idejni nacrt		
	Glavni nacrt		
	Izvedbeni nacrt		
Načini i primjer vrednovanja			
Zadatak: Nepotpuni glavni nacrt obiteljske kuće potrebno je dopuniti grafičkim i tekstualnim podacima kako bi nacrt bio u skladu sa standardima izrade glavnih nacрта. Također, potrebno je razred podijeliti u timove. Svaki tim izrađuje te objašnjava svoj nacrt, navodeći pri tome razlike između glavnog, idejnog i izvedbenog nacрта.			
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.			
Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.			
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene crteže uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.			
Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Tehničko pismo	Slova su ujednačena i uredno napisana. (3 boda)	Slova su ujednačena, ali su neuredno napisana. (2 boda)	Slova su neuredna i neujednačena. (1 bod)
Mjerilo nacрта	Svi su dijelovi nacрта nacrtani u odgovarajućem mjerilu. (5 bodova)	Neki su dijelovi nacрта nacrtani u pogrešnom mjerilu. (3 boda)	Nacrt je nacrtan u pogrešnom mjerilu. (0 bodova)
Točnost izrade nacрта	Nacrt je nacrtan u skladu s pravilima tehničkog crtanja. (5 bodova)	Nacrt je djelomično nacrtan u skladu s pravilima tehničkog crtanja. (3 boda)	Nacrt nije nacrtan u skladu s pravilima tehničkog crtanja. (0 bodova)

Prezentacija	Sadržaj je jasno i točno iznesen. (5 bodova)	Sadržaj je djelomično jasno i točno iznesen. (3 boda)	Sadržaj je nejasno i netočno iznesen. (0 bodova)
Formatiranje nacrt	Crtež je pravilno formatiran. (2 boda)	nema	nema

Bodovi:

- 0 – 9 nedovoljan (1)
10 – 12 dovoljan (2)
13 – 14 dobar (3)
15 – 17 vrlo dobar (4)
18 – 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Kod dijeljenja u timove potrebno je obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Također, pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije potrebno je obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene crteže uporabom unaprijed definiranih pokazatelja, prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu samostalno nacrtati nacрте prema predlošku i obraditi ih kao idejni, glavni ili izvedbeni nacrt.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Crtanje arhitektonskih nacrt, 3 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Nacrtati oznake građevnih materijala i konstrukcija, vrata i prozora te sanitarnih uređaja i opreme		Nacrtati oznake građevnih materijala i konstrukcija, vrata i prozora te sanitarnih uređaja i opreme na zadanom nacrtu	
Precrtati idejni nacrt jednostavne građevine koristeći prikladno mjerilo		Prema predlošku izraditi idejni nacrt složenije građevine koristeći prikladno mjerilo	
Precrtati glavni nacrt jednostavne građevine koristeći prikladno mjerilo		Prema predlošku izraditi glavni nacrt složenije građevine koristeći prikladno mjerilo	
Precrtati situacijski nacrt jednostavne građevine koristeći prikladno mjerilo		Prema predlošku izraditi situacijski nacrt složenije građevine koristeći prikladno mjerilo	
Izvesti arhitektonsko snimanje interijera		Izvesti arhitektonsko snimanje složenijeg interijera	
Nacrtati snimku izvedenog stanja koristeći prikladno mjerilo		Nacrtati snimku izvedenog stanja složenijeg interijera koristeći prikladno mjerilo	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-u			
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu, samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka kojima će učenici savladati izradu različitih razina i vrsta nacrt, te njihove opreme (oznake materijala i konstrukcija, namještaja i opreme). Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.			
Nastavne cjeline/teme	Pravila za crtanje:		
	Grafičke oznake materijala i konstrukcija		
	Grafičke oznake namještaja i sanitarne opreme		
	Grafičke oznake otvora (vrata i prozora)		
	Crtanje idejnog, glavnog i izvedbenog nacrt		
	Situacijski nacrt		
	Nacrt postojećeg stanja		

Načini i primjer vrednovanja

Zadatak:

Potrebno je podijeliti razred u timove. Pomoću digitalnih i analognih mjerila arhitektonski treba snimiti učionicu (prethodno izraditi skicu tlocrta učionice). Na temelju skice s mjerama na crtaćem papiru treba nacrtati arhitektonsku snimku postojećeg stanja (tlocrt) primjenjujući mjerila i grafičke standarde u graditeljstvu (ucrtati namještaj i otvore). Zatim treba na nacrtu izraditi i ispisati sastavnicu tehničkim pismom te ga formatirati na A4 format.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Tablica vrednovanja nastavnika:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za zadatak prema uputama nastavnika (pribor, papir itd.).			
Učenik primjenjuje pravila za crtanje arhitektonskih nacрта.			
Učenik ispravno crta elemente crteža.			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje.			

Vrednovanje kao učenje: vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Tablica samovrednovanja:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno sam izvršio zadatak.			
Pravilno sam koristio pribor.			
Zadovoljan sam svojim radom.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene crteže uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Tehničko pismo	Slova su ujednačena i uredno napisana. (3 boda)	Slova su ujednačena, ali neuredna. (2 boda)	Slova su neuredna i neujednačena. (1 bod)
Skica s mjerama	Skica s točnim mjerama je uredna. (5 bodova)	Skica s točnim mjerama je neuredna. (3 boda)	Na skici su netočne mjere. (0 bodova)
Tlocrt učionice	Tlocrt je nacrtan u skladu s pravilima tehničkog crtanja. (5 bodova)	Tlocrt je djelomično nacrtan u skladu s pravilima tehničkog crtanja. (3 boda)	Tlocrt nije nacrtan u skladu s pravilima tehničkog crtanja. (0 bodova)
Grafičke oznake namještaja i otvora	Oznake su nacrtane u skladu s pravilima tehničkog crtanja. (5 bodova)	Oznake su djelomično nacrtane u skladu s pravilima tehničkog crtanja. (3 boda)	Oznake nisu nacrtane u skladu s pravilima tehničkog crtanja. (0 bodova)
Prezentacija	Sadržaj je iznesen jasno i točno. (5 bodova)	Sadržaj je djelomično jasno i točno iznesen. (3 boda)	Sadržaj je nejasno i netočno iznesen. (0 bodova)
Formatiranje nacрта	Crtež je pravilno formatiran. (2 boda)	nema	nema

Bodovi:

0 – 12 nedovoljan (1)
13 – 15 dovoljan (2)
16 – 18 dobar (3)
19 – 21 vrlo dobar (4)
22 – 25 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije (izrada različitih vrsta nacrti). U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Učenici rade uz optimalnu pomoć nastavnika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene crteže (uz pomoć nastavnika) uporabom unaprijed definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici uz tlocrt mogu izmjeriti i nacrtati i presjek učionice.

NAZIV MODULA	RAČUNALSTVO U GRADITELJSTVU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11766 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11748		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Primjena računalstva u graditeljstvu, 2 CSVET Računalno crtanje u graditeljstvu, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	40 – 60 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula stjecanje osnovnih vještina za tekstualno opremanje nacрта i računalno crtanje uz primjenu računalnih programa za obradu teksta, tablica, prezentacija i fotografija. Također, cilj je i stjecanje vještina za izradu i kompletiranje nacрта u računalnim programima te samostalno služenje različitim izvorima informacija.		
Ključni pojmovi	operativni sustavi, alati za obradu teksta, fotografija, tablica, grafikona, internet, <i>layer</i> , blokovi, naredbe za crtanje, naredbe za modificiranje crteža		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.4.3. Razvija osobne potencijale MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Poduzetništvo pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju. ikt A.4.2. Učenik se koristi društvenim mrežama i mrežnim programima. ikt C.4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje. ikt D.4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje. ikt D.4.3. Učenik predočava, stvara i dijeli ideje i uratke o složenoj temi s pomoću IKT-a.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11766 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11748 Zbog složenosti ishoda učenja unutar modula, ishodi učenja stječu se radom u manjim odgojno-obrazovnim skupinama.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Primjena računalstva u graditeljstvu, 2 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Izraditi prezentaciju u računalnom programu prema zadanoj temi		Samostalno izraditi prezentaciju u računalnom programu prema zadanoj temi	
Razlikovati računalne programe za izradu dokumenata		Razlikovati različite računalne programe namijenjene za izradu dokumenata te opisati njihove karakteristike i funkcionalnosti	
Izraditi tekstualne dokumente u skladu sa zahtjevima graditeljske struke		Opisati izgled i napisati tekstualni dokument u skladu sa zahtjevima graditeljske struke	
Izraditi organigrame, grafikone i proračunske tabele u skladu sa zahtjevima graditeljske struke		Izraditi organigrame, grafikone i proračunske tabele u skladu sa zahtjevima graditeljske struke	
Koristiti računalne programe za obradu fotografija		Koristiti i usporediti računalne programe za obradu fotografija	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu (projektna nastava), samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka kojima će učenici savladati korištenje računala, operativnih sustava i programa za obradu teksta i crtanje nacрта. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.			
Nastavne cjeline/teme	Vrste operativnih sustava Računalni programi Izrada tekstualnih dokumenata Izrada tablica i grafikona Izrada prezentacija Obrada fotografija		
Načini i primjer vrednovanja			
Zadatak:			
Potrebno je izraditi tekstualni dokument na zadanu temu (npr. tehnički opis) s pripadajućim zaglavljem i podnožjem, numeracijom stranica, grafičkim elementima i tabelama u skladu s dokumentima primjenjivima u graditeljstvu. Na određena mjesta u tekstu treba umetnuti tablicu i grafikon te pripadajuće fotografije (potražiti na internetu i obraditi). Nakon toga potrebno je izraditi prezentaciju.			
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.			
Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.			
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni dokument uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.			
Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Tekst	Tekst je izrađen prema pravilima za pisanje. (3 boda)	Tekst je izrađen prema pravilima za pisanje s manjim greškama. (2 boda)	Tekst nije izrađen prema pravilima za pisanje. (1 bod)
Izrada tablica	Tablica je uredno izrađena. (3 boda)	Tablica je izrađena s manjim greškama. (2 boda)	Tablica nije izrađena. (0 bodova)
Izrada grafikona	Grafikon je uredno izrađen. (3 boda)	Grafikon je izrađen s manjim greškama. (2 boda)	Grafikon nije izrađen. (0 bodova)
Obrada fotografija	Fotografije su pravilno odabrane i umetnute. (3 boda)	Fotografije su loše odabrane, ali su ispravno umetnute. (2 boda)	Nema fotografija. (0 bodova)
Prezentacija	Dokument i prezentacija su jasno izrađeni. (3 boda)	Učenik dobro prezentira, ali je dokument nejasno izrađen. (2 boda)	Nejasno izrađen dokument i nesigurna prezentacija. (1 bod)
Bodovi:			
0 – 7 nedovoljan (1)			
8 – 9 dovoljan (2)			
10 – 11 dobar (3)			
12 – 13 vrlo dobar (4)			
14 – 15 odličan (5).			

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove potrebno je obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni dokument (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) uporabom unaprijed definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.
Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi složeniju tablicu, prezentaciju s više elemenata i sl.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Računalno crtanje u graditeljstvu, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Pripremiti osnovne korisničke postavke u računalnom programu za tehničko crtanje	Pripremiti osnovne korisničke postavke u različitim računalnim programima
Koristiti osnovne naredbe za izradu nacrtu u računalnom programu	Primijeniti osnovne i složenije naredbe u izradi nacrtu u različitim računalnim programima
Izraditi slojeve (<i>layere</i>) potrebne za izradu arhitektonskih nacrtu	Primijeniti slojeve (<i>layere</i>) u izradi arhitektonskih nacrtu
Izraditi primjere simbola arhitektonskog nacrtu	Izraditi biblioteku simbola za arhitektonski nacrt koristeći različite izvore
Kotirati zadani lik prema graditeljskim standardima	Kreirati stil kotiranja i kotirati složeni lik prema graditeljskim standardima
Ispisati izrađene nacрте заданих ликова u određenom mjerilu	Izraditi, pripremiti i ispisati nacрте сложеніјіх ликова u određenom mjerilu

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu, samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka kojima će učenici savladati osnove računalnog crtanja arhitektonskih nacrtu (osnovne naredbe, kotiranje, ispis itd.). Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Računalni programi za crtanje Naredbe za crtanje Naredbe za modificiranje crteža Slojevi (<i>layeri</i>) Blokovi Kotni stil i kotiranje Priprema i ispis crteža
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Zadatak:

Investitor gradi obiteljsku kuću. U računalnom programu potrebno je izraditi nacrt zadanog dijela projekta te kotirati nacrt prema pravilima kotiranja. Potrebno je koristiti kote i tekstualne opise za razinu razrade nacrtu u zadanom mjerilu (npr. 1:100). Pri izradi nacrtu treba koristiti blokove (simbole) te slojeve (*layere*). Na kraju potrebno je pripremiti nacrt za ispis u mjerilu 1:100 i ispisati ga.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Naredbe za crtanje	Učenik se vješto i brzo služi naredbama za kreiranje i mijenjanje crteža. (4 boda)	Učenik se vješto služi naredbama za kreiranje i mijenjanje crteža, ali nije dovršio nacrt. (2 boda)	Učenik ne primjenjuje sve potrebne naredbe. (1 bod)

<i>Layeri</i>	<i>Layeri su kreirani sa svim elementima. (4 boda)</i>	<i>Layeri su kreirani, ali neki elementi nedostaju. (2 boda)</i>	<i>Layeri nisu kreirani. (0 bodova)</i>
Blokovi (simboli)	Kreirani su svi potrebni blokovi. (4 boda)	Nisu kreirani svi potrebni blokovi. (2 boda)	Blokovi nisu kreirani. (0 bodova)
Kotiranje	Nacrt je pravilno i uredno iskotiran. (4 boda)	Nacrt je pravilno iskotiran s nedostacima u izradi kotnog stila. (2 boda)	Nacrt je nepravilno iskotiran. (1 bod)
Priprema i ispis crteža	Nacrt je ispisan u zadanom mjerilu sa svim potrebnim dijelovima (4 boda)	Nacrt je ispisan u zadanom mjerilu, ali ne sadrži sve dijelove. (2 boda)	Nacrt je ispisan u pogrešnom mjerilu. (1 bod)

Bodovi:

0 – 9 nedovoljan (1)
 10 – 12 dovoljan (2)
 13 – 14 dobar (3)
 15 – 17 vrlo dobar (4)
 18 – 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove potrebno je obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) uporabom unaprijed definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu nacrtati složeniji nacrt.

NAZIV MODULA	ELEMENTI ZGRADE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11792 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5689 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5690		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Vrste i dijelovi zgrada, 2 CSVET Temeljenje zgrada, 2 CSVET Zidni sustavi zgrada, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60 %	20 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula ovladavanje suvremenim arhitektonskim konstrukcijama i sklopovima jednostavnijih zgrada sagledavanjem cjeline zgrade, uvažavajući fizikalna i statička svojstva, materijale i tehnologiju izvedbe pojedinih dijelova.		
Ključni pojmovi	konstruktivni (nosivi) elementi, nekonstruktivni (nenosivi) elementi, konstruktivni sustavi, monolitna, montažna i polumontažna izvedba elemenata, temelji, hidroizolacija, drenaža, toplinska izolacija, zidovi, serklaži		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.4.3. Razvija osobne potencijale MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Poduzetništvo pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektna aktivnost predstavlja poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11792 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5689 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5690

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Vrste i dijelovi zgrada, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Prepoznati građevine visokogradnje (zgrade)		Prepoznati građevine visokogradnje (zgrade) uz primjere
Razlikovati konstruktivne sustave zgrada		Razlikovati konstruktivne sustave zgrada uz usporedbu
Raščlaniti zgrade na sklopove i elemente		Svrstati zadane elemente u pripadajuće sklopove
Odrediti ulogu pojedinih elemenata zgrade i njihov način izvođenja		Prezentirati ulogu, položaj i način izvođenja pojedinih elemenata zgrade
Sastaviti smisleno osnovne elemente zgrade u jednu cjelinu		Sastaviti smisleno osnovne elemente zgrade u jednu cjelinu (nacrtati)
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina vezanih za konstruktivne sustave, dijelove zgrada, njihovu ulogu i način izvođenja. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.		
Nastavne cjeline/teme	Zgrada kao cjelina i njeni prostori	
	Elementi (dijelovi) zgrada	
	Konstruktivni elementi	
	Nekonstruktivni elementi	
	Konstruktivni sustavi zgrada	
	Načini izvođenja zgrada	
Načini i primjer vrednovanja		
Problemski zadatak:		
Na zadanoj grafičkoj shemi zgrade potrebno je označiti nosive i nenosive elemente zgrade i odrediti njihovu ulogu i način izvođenja. Odrediti konstruktivni sustav. Izraditi umnu mapu podjele svih elemenata i njihovog načina izvođenja. Moguća je podjela u timove ili parove.		
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.		
Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.		
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka (izrađeni nacrt i umnu mapu) uporabom unaprijed definiranih elemenata.		

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Nosivi elementi zgrade	Označeni su i imenovani svi nosivi elementi zgrade. (3 boda)	Nisu označeni i imenovani svi nosivi elementi zgrade (neki nedostaju). (2 boda)	Pogrešno su označeni nosivi elementi. (0 bodova)
Nenosivi elementi zgrade	Označeni su i imenovani svi nenosivi elementi zgrade. (3 boda)	Nisu označeni i imenovani svi nenosivi elementi zgrade (neki nedostaju). (2 boda)	Pogrešno su označeni nenosivi elementi. (0 bodova)
Načini izvođenja elemenata	Ispravno su navedeni načini izvođenja svih elemenata. (3 boda)	Ispravno su navedeni načini izvođenja samo nekih elemenata. (2 boda)	Nisu navedeni načini izvođenja. (0 bodova)
Uloga pojedinog elementa zgrade	Ispravno su određene uloge svih elemenata zgrade. (3 boda)	Ispravno su određene uloge nekih elemenata zgrade. (2 boda)	Nisu određene uloge pojedinih elemenata. (0 bodova)
Umna mapa	Jasno je izrađen dokument s točnom podjelom. (3 boda)	Točna podjela, ali je nejasno izrađen dokument. (2 boda)	Nejasno i netočno izrađen dokument. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 7 nedovoljan (1)
8 – 9 dovoljan (2)
10 – 11 dobar (3)
12 – 13 vrlo dobar (4)
14 – 15 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije potrebno je obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: nastavnik vrednuje izrađeni nacrt i umnu mapu (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) uporabom unaprijed definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi i prezentaciju svoga zadatka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Temeljenje zgrada, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Nabrojati kategorije tla i opisati njihova svojstva	Nabrojiti kategorije tla i opisati njihova svojstva te objasniti njihov utjecaj na temeljenje zgrada
Razlikovati vrste temeljenja i materijale za izradu temeljnih konstrukcija zgrada	Primijeniti vrste temeljenja i materijale za izradu temeljnih konstrukcija zgrada
Opisati dimenzioniranje temeljnih konstrukcija zgrada	Objasniti dimenzioniranje temeljnih konstrukcija zgrada
Opisati postupke zaštite zgrade od djelovanja podzemne vode i vlage	Opisati i usporediti postupke zaštite zgrade od djelovanja podzemne vode i vlage
Grafički prikazati postavljanje hidroizolacije i drenaže oko temelja	Grafički prikazati postavljanje hidroizolacije i drenaže oko temelja na zadanom mjestu u zgradi
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav projektna nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina koje se odnose na temeljenje zgrada, vrste i materijale temelja te zaštitu zgrada od vlage. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	

Nastavne cjeline/teme	Vrste i kategorije tla Vrste temeljenja Osnovni oblici temelja (temelji zidova, stupova i temeljne ploče) Dubina temeljenja Određivanje materijala i dimenzija temelja te oblika poprečnog presjeka Zaštita zgrade od podzemne vode i vlage Grafički prikaz detalja temelja, vanjskog zida i poda na tlu
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Projektni zadatak:

Potrebno je nacrtati spoj temelja, zida i poda na tlu za zadanu zgradu (razraditi prema zadanoj shemi). Odrediti oblik i dimenzije temelja. Zatim treba postaviti i drenažu i hidroizolaciju u svrhu zaštite zgrade od djelovanja podzemne vode i vlage. Na nacrtu treba označiti slojeve konstrukcija i njihove dimenzije i obilježiti bitne elemente zaštite konstrukcije od vode i vlage.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Dimenzije i oblik temelja	Označeni i imenovani svi nosivi elementi zgrade. (3 boda)	Nisu označeni i imenovani svi nosivi elementi zgrade (nedostaju neki). (2 boda)	Pogrešno označeni nosivi elementi. (0 bodova)
Slojevi poda na tlu	Označeni i imenovani svi nenosivi elementi zgrade. (3 boda)	Nisu označeni i imenovani svi nenosivi elementi zgrade (nedostaju neki). (2 boda)	Pogrešno označeni nenosivi elementi. (0 bodova)
Položaj hidroizolacije	Ispravno navedeni načini izvođenja svih elemenata. (3 boda)	Ispravno navedeni načini izvođenja samo nekih elemenata. (2 boda)	Nisu navedeni načini izvođenja. (0 bodova)
Drenaža	Ispravno određene uloge svih elemenata zgrade. (3 boda)	Ispravno određene uloge nekih elemenata zgrade. (2 boda)	Nisu određene uloge pojedinih elemenata. (0 bodova)
Grafička obrada nacrt	Jasno izrađen dokument s točnom podjelom. (3 boda)	Točna podjela ali nejasno izrađen dokument. (2 boda)	Nejasno i netočno izrađen dokument. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 7 nedovoljan (1)
8 – 9 dovoljan (2)
10 – 11 dobar (3)
12 – 13 vrlo dobar (4)
14 – 15 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije potrebno je obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) uporabom unaprijed definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi više grafičkih prikaza različitih detalja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Zidni sustavi zgrada, 2 CSVET		
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”		
Razlikovati nosive i pregradne zidne sustave s obzirom na način izvođenja		Razlikovati nosive i pregradne zidne sustave s obzirom na način izvođenja te ih međusobno kombinirati na primjeru		
Raščlaniti nosive i pregradne zidne sustave na osnovne elemente		Raščlaniti nosive i pregradne zidne sustave na osnovne elemente		
Odrediti materijale za izvođenje različitih nosivih i pregradnih zidnih sustava		Odrediti materijale za izvođenje različitih nosivih i pregradnih zidnih sustava na zadanoj shemi zgrade		
Odrediti dimenzije elemenata nosivih i pregradnih zidnih sustava		Odrediti dimenzije elemenata nosivih i pregradnih zidnih sustava na zadanoj shemi zgrade		
Nacrtati presjeke kroz različite nosive i pregradne zidne sustave		Nacrtati presjeke kroz nosive i pregradne zidne sustave na zadanoj shemi zgrade		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a				
Dominantni je nastavni sustav projektna nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina koje se odnose na odabir vrste, materijala i dimenzija zidova i njihov grafički prikaz. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.				
Nastavne cjeline/teme	Vrste zidova (prema materijalu, načinu izvođenja, ulozi u zgradi)			
	Zidani, monolitni i montažni zidovi			
	Nosivi zidovi			
	Pregradni zidovi			
	Određivanje dimenzija zidova			
	Ukrute zgrada – horizontalni i vertikalni serklaži			
Grafički prikaz detalja različitih nosivih i pregradnih zidnih sustava				
Načini i primjer vrednovanja				
Projektni zadatak:				
Projektant treba projektirati obiteljsku kuću i odabrati optimalan zidni sustav koji će zadovoljiti zahtjeve investitora te bitne zahtjeve za građevinu u skladu sa Zakonom o gradnji i drugim zakonima i propisima.				
Za zadani tip obiteljske kuće učenik treba predložiti prikladan zidni sustav i odrediti elemente zidnog sustava. Također, skicirati presjeke kroz različite zidove te na njima opisati materijale za izvođenje pojedinog sloja i odrediti dimenzije svakog sloja. Učenici rade u timu ili paru te na kraju prezentiraju svoje rješenje.				
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.				
Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.				
Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak:				
Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže ni ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ga ponekad tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima ga često tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni zadatak i prezentaciju uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Odabir zidnog sustava	Prikladan zidni sustav. (4 boda)	Djelomično prikladan zidni sustav. (2 boda)	Neprikladan zidni sustav. (0 bodova)
Raspored nosivih i pregradnih zidova	Označeni su i dobro raspoređeni nosivi i pregradni zidovi. (4 boda)	Neprikladan je raspored nosivih i pregradnih zidova. (2 bod)	Uopće nema razlike među zidovima. (0 bodova)
Detalji presjeka zidova	Slojevi su ispravno odabranih debljina. (4 boda)	Slojevi su većinom ispravno odabranih debljina. (2 boda)	Slojevi nemaju ispravne debljine. (0 bodova)
Prezentacija	Jasno prezentiran sadržaj i pregledne skice. (3 boda)	Jasno je prezentiran sadržaj, ali skice su nepregledne. (2 boda)	Prezentacija je nejasna i nesigurna. (1 bod)

Bodovi:

- 0 – 7 nedovoljan (1)
 8 – 9 dovoljan (2)
 10 – 11 dobar (3)
 12 – 13 vrlo dobar (4)
 14 – 15 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije potrebno je obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: nastavnik vrednuje izrađeni zadatak i prezentaciju (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) uporabom unaprijed definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi i prezentaciju svoga zadatka.

NAZIV MODULA	ZAŠTITA NA RADU U GRADITELJSTVU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5692		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Zaštita na radu u poslovima gradnje, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 40 %	30 – 50 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula upoznati učenike s pravilima zaštite na radu, vrstama opasnosti i štetnosti te rizicima u procesu gradnje. Osposobiti učenike da primjene stečena znanja kroz provođenje mjera zaštite na radu, zaštite od požara i pružanja prve pomoći na samom gradilištu.		
Ključni pojmovi	zaštita na radu, opasnosti i štetnosti na mjestima rada, ispitivanje radnog okoliša, osobna zaštitna sredstva, prva pomoć kod ozljeda na radu, mjere protupožarne zaštite		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.3. Razvija osobne potencijale. osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Zdravlje zdr C.4.1.B Procjenjuje i predviđa opasnosti kojima je izložen. zdr C.4.2.A Primjenjuje postupke pružanja prve pomoći pri hitnim zdravstvenim stanjima. zdr C.4.2.C Opisuje kako i kada pružiti prvu pomoć učenicima sa zdravstvenim teškoćama. zdr C.5.1.B Analizira opasnosti iz okoline, prepoznaje rizične situacije i izbjegava ih.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Poželjno je koristiti projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulumom ustanove). Radni zadatci trebaju biti dijelom i iz poduzetničkog svijeta te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5692

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Zaštita na radu u poslovima gradnje, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti pravila, obveze i odgovornosti poslodavaca i radnika u sustavu zaštite na radu	Protumačiti odgovornosti, prava i obveze poslodavaca i radnika u sustavu zaštite na radu
Razlikovati vrste opasnosti i štetnosti za čovjeka tijekom gradnje	Procijeniti najčešće opasnosti, štetnosti i napore u graditeljstvu
Opisati postupke zaštite na radu tijekom gradnje	Protumačiti pravila zaštite tijekom gradnje i načine otklanjanja opasnosti
Nabrojati osobna zaštitna sredstva i opremu tijekom gradnje	Identificirati osobna zaštitna sredstva i opremu koji se odnose na sigurnost tijekom gradnje
Demonstrirati osnovne postupke pružanja prve pomoći	Pokazati u praktičnoj izvedbi osnovne postupke pružanja prve pomoći kod ozljeda na radu
Navesti osnovna pravila protupožarne zaštite	Analizirati opasnosti od požara i eksplozija, te osnovne mjere protupožarne zaštite
Opisati postupke zaštite od požara tijekom gradnje i upotrebe građevine	Ustanoviti temeljne zahtjeve i postupke zaštite od požara u gradnji i uporabi građevina
Objasniti osnovne pojmove zaštite okoliša i prirode	Izdvojiti najčešće štetne čimbenike na okoliš i mjere zaštite prirode tijekom gradnje
Predvidjeti utjecaj građevinskog otpada i njegove obrade na čovjeka i okoliš	Procijeniti najčešće vrste građevinskog otpada pri gradnji i njegov utjecaj na čovjeka i okoliš
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na stvarnim radnim situacijama i problemskim zadacima s fokusom na analizu opasnosti i definiranje mjera zaštite radu i zaštite od požara u poslovima gradnje, kao i utvrđivanja dužnosti, prava i obveza pojedinih sudionika u zaštiti na radu. Radom na jednostavnijim i složenijim problemskim zadacima i vježbama učenici se usmjeravaju kroz razne simulirane scenarije organizacije aktivnosti zaštite na radu na gradilištu. Nastavnik u ulozi mentora pomaže polaznicima u izradi analiza i istraživanja u području zaštite na radu te usmjerava aktivnosti u scenariju organizacije zaštite na radu na gradilištu. Preporučuje se koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.	

Nastavne cjeline/teme	Osnove zaštite na radu i zakonska regulativa Organiziranje i provedba zaštite na radu Opasnosti i štetnosti na mjestima rada u graditeljstvu i ispitivanje radnog okoliša Osobna zaštitna sredstva i oprema za radove u graditeljstvu Osnove sigurnosti i zaštite od požara i eksplozija u graditeljstvu Vrste štetnog građevinskog otpada i mjere zaštite okoliša
------------------------------	---

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

Problematski zadatak:

- Na gradilištu je potrebno provesti sve pripreme u organiziranju mjera zaštite na radu za poslove izrade fasade i postavljanje skele na zgradi. Za zadanu radnu situaciju potrebno je istražiti i analizirati moguće opasnosti, adekvatne postupke zaštite na radu kao i sva obavezna osobna zaštitna sredstva i opremu potrebnu za radove, a potrebno je i istražiti moguće ozljede na radu i odgovarajuće postupke pružanja prve pomoći.
- Učenike grupirati u timove od 3 člana. Vođa predstavlja i koordinira tim, a svaki član tima radi svoj dio projektnog zadatka. Svaki tim treba napraviti analizu na primjeru projektnog zadatka. Svaki član tima tijekom svake etape uspoređuje rezultate s ostalim članovima svog tima.
- Na kraju vođa tima javno prezentira rad pred ostalim timovima i nastavnikom.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici uspoređuju rješenja svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos u timskom radu (samovrednovanje), vrednuju prezentacije ostalih timova (kvalitetu sadržaja ponude i kvalitetu javnog prezentiranja) i izabiru najbolju ponudu (vršnjačko vrednovanje).

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje kvalitetu provedene analize opasnosti i mjera zaštite na radu zadane radne situacije, poznavanje dužnosti i obveza pojedinih sudionika, poznavanje potrebnih zaštitnih sredstava na radu i mjera pružanja prve pomoći u slučaju nezgode ili ozljede uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Primjer vrednovanja

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Analiza opasnosti i mjera zaštite na radu za zadanu radnu situaciju	U potpunosti analizira sve moguće opasnosti i mjere koje je potrebno provesti na gradilištu. (40 bodova)	Većinom analizira moguće opasnosti i mjere koje je potrebno provesti na gradilištu. (25 bodova)	Ne poznaje opasnosti i mjere koje je potrebno provesti na gradilištu. (0 bodova)
Poznavanje obveza i odgovornosti pojedinih sudionika vezanih uz zaštitu na radu.	Potpuno poznaje sve obveze i odgovornosti pojedinih sudionika vezanih uz zaštitu na radu. (15 bodova)	Većinom poznaje obveze i odgovornosti pojedinih sudionika vezanih uz zaštitu na radu. (10 bodova)	Ne poznaje obveze i odgovornosti pojedinih sudionika vezanih uz zaštitu na radu. (0 bodova)
Poznavanje potrebnih osobnih zaštitnih sredstava na radu	Potpuno poznaje sva potrebna osobna zaštitna sredstva (15 bodova)	Većinom poznaje potrebna osobna zaštitna sredstva. (10 bodova)	Ne poznaje potrebna osobna zaštitna sredstva. (0 bodova)
Provedba pružanja prve pomoći u slučaju nezgode/ozljede	U potpunosti izvodi postupke pružanja prve pomoći u slučaju nezgode/ozljede. (30 bodova)	Nepotpuno izvodi postupke pružanja prve pomoći u slučaju nezgode/ozljede. (15 bodova)	Ne izvodi postupke pružanja prve pomoći u slučaju nezgode/ozljede. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 44 nedovoljan (1)
45 – 59 dovoljan (2)
60 – 74 dobar (3)
75 – 89 vrlo dobar (4)
90 – 100 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi heuristička i problemska nastava te učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele **u timove**, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da učenici s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama budu ravnomjerno raspoređeni u svaki tim u kojem će imati svoju ulogu. Na takav način svaki učenik ima priliku pokazati svoje jače strane, a ostali članovi tima imaju priliku učiti raditi sa članovima tima različitih sposobnosti sukladno realnom radnom okruženju. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Primjer za učenike s teškoćama: Umjesto složenog opisa mogućih opasnosti, učenici mogu identificirati samo nekoliko osnovnih opasnosti povezanih s padom s visine. Učenici mogu navesti osnovne obveze radnika i poslodavca uz primjere ili scenarije koji ilustriraju te obveze, opisati osnovne mjere zaštite na radu te demonstrirati jednostavne postupke prve pomoći, kao što su pozivanje hitne pomoći i pružanje osnovne udobnosti ozlijeđenom radniku. Ako je moguće, potrebno je koristiti lutku ili model za demonstraciju.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike:

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

Aktivnost za darovite učenike / visoko motivirane učenike: prepoznavanje rijetkih potencijalnih rizika od opasnosti i odabir adekvatne metode i sredstva za zaštitu na radu.

NAZIV MODULA	GRAĐEVINSKA REGULATIVA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5693 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5694		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Građevinska regulativa, 1 CSVET Dozvole za gradnju i uporabu građevine, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	40 – 60 %	10 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula upoznati učenike s osnovnim zakonskim propisima i normama u graditeljstvu, nadležnim institucijama za provedbu zakona u graditeljstvu te sudionicima u pojedinim fazama gradnje i njihovim međudodnosima. Također, moći će sagledati odgovarajuće propise i norme u gradnji, kao i uvjete za ishođenje svih potrebnih dozvola građevine.		
Ključni pojmovi	zakon o građenju, sudionici u građenju, tehnički propisi i norme u gradnji, građevinska, lokacijska i uporabna dozvola, nadzor, jamstva i ugovori o gradnji, tehnički pregled		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Uporaba IKT ikt C.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje izvore i rezultate pretraživanja ikt C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama MPT Građanski odgoj goo A.4.2. Promiče ulogu institucija i organizacija u zaštiti ljudskih prava MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.3. Razvija osobne potencijale osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu		

Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama. Projektna aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5693 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5694

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Građevinska regulativa, 1 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Ovladati osnovnim pojmovima Zakona o gradnji i Zakona o prostornom uređenju		Analizirati Zakon o gradnji i Zakon o prostornom uređenju	
Nabrojiti bitne zahtjeve za građevinu i identificirati njihovu primjenu u procesu gradnje		Izdvojiti sve važeće zakone i propise koji se primjenjuju u procesu gradnje	
Objasniti i povezati uloge svih sudionika u gradnji		Navesti sve sudionike u gradnji i objasniti njihovu pojedinačnu ulogu i međusobne odnose	
Prepoznati primjenu ostalih zakona i propisa u graditeljstvu		Protumačiti primjenu pojedinih zakona i propisa u graditeljstvu	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u timovima na rješavanju poslovnog zadatka utvrđivanja propisa i zakonskih zahtjeva pri gradnji objekta. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti polaznika te im pomaže u pretvaranju poslovnog scenarija u konkretne akcije. Preporučuje se koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.			
Nastavne cjeline/teme	Institucije u RH nadležne za provedbu zakona vezanih za graditeljstvo Propisi o građenju Načela Zakona o građenju i Zakona o prostornom uređenju Sudionici u građenju: investitor, projektant, izvoditelj, nadzor i revidenti. Inspekcije Odnosi sudionika u građenju Tehnička svojstva bitna za građevinu Tehnički propisi za građevinske proizvode Pregled hrvatskih normi u gradnji		
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 svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.			
Problemski zadatak			
Planira se gradnja objekta trgovačke namjene u poslovno trgovačkoj zoni grada. Potrebno je navesti sve bitne zahtjeve koje treba ispuniti prema Zakonu o gradnji – analizirati pri tome sve faze zakonske provedbe od projektiranja, izvođenja gradnje i same uporabe građevine. Potrebno je i navesti sve sudionike koji su potrebni u gradnji objekta te njihove dužnosti i odgovornosti.			
A. Učenik radi samostalno projektni zadatak.			
B. Na kraju javno prezentira rad pred ostalim učenicima i nastavnikom.			
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.			
Vrednovanje kao učenje: Učenici uspoređuju rješenje svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos u timskom radu (samovrednovanje), vrednuju prezentacije ostalih učenika (kvalitetu sadržaja ponude i kvalitetu javnog prezentiranja) i izabiru najbolju ponudu (vršnjačko vrednovanje).			
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje poznavanje, tumačenje i razumijevanje potrebnih stavki iz Zakona o gradnji, analizu, identifikaciju i primjenu zakonskih propisa po fazama provedbe od projektiranja, izvođenja gradnje i same uporabe građevine, poznavanje sudionika u gradnji objekta te njihove dužnosti i odgovornosti uporabom unaprijed definiranih pokazatelja:			
Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Poznavanje i tumačenje stavki iz Zakona o gradnji	U potpunosti poznaje i tumači potrebne stavke iz Zakona o gradnji. (30 bodova)	Većinom poznaje i tumači potrebne stavke iz Zakona o gradnji. (20 bodova)	Ne poznaje i ne tumači potrebne stavke iz Zakona o gradnji. (0 bodova)

Identifikacija i primjena zakonskih propisa po fazama u provedbi projekta	U potpunosti točno primjenjuje zakonske propise po fazama u provedbi projekta. (40 bodova)	Djelomično točno primjenjuje zakonske propise po fazama u provedbi projekta. (20 bodova)	Ne primjenjuje zakonske propise u provedbi projekta. (0 bodova)
Poznavanje sudionika u gradnji objekta, njihove dužnosti i odgovornosti	U potpunosti poznaje sve sudionike u gradnji objekta, njihove dužnosti i odgovornosti. (30 bodova)	Većinom poznaje sve sudionike u gradnji objekta, njihove dužnosti i odgovornosti. (20 bodova)	Ne poznaje sudionike u gradnji objekta niti njihove dužnosti i odgovornosti. (0 bodova)

Bodovi:

0 – 44 nedovoljan (1)
 45 – 59 dovoljan (2)
 60 – 74 dobar (3)
 75 – 89 vrlo dobar (4)
 90 – 100 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje poznavanje, tumačenje i razumijevanje potrebnih stavki iz Zakona o gradnji, analizu, identifikaciju i primjenu zakonskih propisa po fazama provedbe od projektiranja, izvođenja gradnje i same uporabe građevine, poznavanje sudionika u gradnji objekta te njihove dužnosti i odgovornosti uporabom prethodno definiranih pokazatelja.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Kao primjer zadati kritički komentar na zakonsku regulativu u građevinarstvu te uočiti i utvrditi nedostatke stručnih podataka u dokumentaciji, a koji su propisani zakonima i aktima o gradnji.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Dozvole za gradnju i uporabu građevine, 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Analizirati investicijsko-tehničku dokumentaciju potrebnu za gradnju građevine	Pripremiti potrebnu investicijsko-tehničku dokumentaciju za gradnju građevine
Odrediti uvjete i način dobivanja lokacijske dozvole	Ustanoviti pojedine uvjete i načine dobivanja lokacijske dozvole
Odrediti uvjete i način dobivanja građevinske dozvole	Ustanoviti pojedine uvjete i načine dobivanja građevinske dozvole
Objasniti uvjete za obavljanje i način obavljanja tehničkog pregleda građevine	Ustanoviti uvjete i načine obavljanja tehničkog pregleda građevine
Odrediti uvjete i način dobivanja uporabne dozvole	Ustanoviti pojedine uvjete i način dobivanja uporabne dozvole
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu s ciljem rješavanja projektnog zadatka na analiziranju tehničke dokumentacije potrebne za gradnju, uvjeta za dobivanje potrebnih dozvola za gradnju, kao i u konačnici za dobivanje uporabne dozvole za objekt. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti polaznika te im pomaže u pretvaranju poslovnog scenarija u konkretne akcije. Preporučuje se koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.	
Nastavne cjeline/teme	Dokumenti prostornog planiranja Lokacijska dozvola Građevinsko zemljište Zemljišne knjige Katastar Glavni i izvedbeni projekt Građevinska dozvola Uporabna dozvola

	Dokumentacija na gradilištu Građevinski dnevnik Nadzor Ovlaštenja za projektiranje i nadzor Jamstva za stabilnost građevine Ugovori o građenju, nadzoru i projektiranju
--	--

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

Projektni zadatak:

Investitor želi graditi novi objekt na mjestu starog objekta koji želi rušiti. Prije izvedbe treba ishoditi sve potrebne dozvole za građenje. Potrebno je navesti koje sve dozvole treba ishoditi u vremenskom slijedu od ideje do uporabe same građevine, kao i navesti vrste projekata koji je potrebno izraditi kako bi se ishodile sve potrebne dozvole. Potrebno je i opisati sve postupke koji prethode dobivanju potrebnih dozvola te navesti tijela koja izdaju pojedine dozvole.

- A. Učenike grupirajte u tim od 2 člana. Vođa predstavlja i koordinira tim, a oba člana tima rade na svom dijelu zadatka. Svaki tim treba napraviti kompletni izvještaj projektnog zadatka. Vođa tima tijekom izrade uspoređuje podatke s drugim članom tima.
- B. Na kraju vođa tima javno prezentira rad pred ostalim timovima i nastavnikom.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Učenici uspoređuju rješenje svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos timskom radu (samovrednovanje), vrednuju prezentacije ostalih timova (kvalitetu sadržaja ponude i kvalitetu javnog prezentiranja) i izabiru najbolju ponudu (vršnjačko vrednovanje).

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje poznavanje svih potrebnih dozvola u vremenskom slijedu, poznavanje potrebne projektne dokumentacije i postupaka za ishođenje pojedinih dozvola te poznavanje zakonskih tijela koja izdaju pojedine dozvole uporabom unaprijed definiranih pokazatelja:

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Poznavanje potrebnih dozvola u slijedu	U potpunosti poznaje potrebne dozvole u slijedu. (20 bodova)	Većinom poznaje potrebne dozvole u slijedu. (15 bodova)	Ne poznaje potrebne dozvole. (0 bodova)
Poznavanje projektne dokumentacije za ishođenje dozvola	Potpuno poznaje svu projektnu dokumentaciju za ishođenje dozvola. (30 bodova)	Djelomično poznaje projektnu dokumentaciju za ishođenje dozvola. (15 bodova)	Ne poznaje projektnu dokumentaciju za ishođenje dozvola. (0 bodova)
Poznavanje postupaka za ishođenje dozvola	Potpuno poznaje postupke za ishođenje dozvola. (30 bodova)	Djelomično poznaje postupke za ishođenje dozvola. (15 bodova)	Ne poznaje postupke za ishođenje dozvola. (0 bodova)
Poznavanje zakonskih tijela koja izdaju pojedine dozvole	Potpuno poznaje koja tijela izdaju pojedine dozvole. (20 bodova)	Većinom poznaje koja tijela izdaju pojedine dozvole. (15 bodova)	Ne poznaje tijela koja izdaju pojedine dozvole. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 44 nedovoljan (1)
45 – 59 dovoljan (2)
60 – 74 dobar (3)
75 – 89 vrlo dobar (4)
90 – 100 odličan.....(5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje poznavanje svih potrebnih dozvola u vremenskom slijedu, poznavanje potrebne projektne dokumentacije i postupaka za ishođenje pojedinih dozvola te poznavanje zakonskih tijela koja izdaju pojedine dozvole uporabom prethodno definiranih pokazatelja.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Kao primjer učenicima se može zadati da uoče i utvrde nedostatke stručnih podataka koji su potrebni kod ishođenja pojedinih vrsta dozvola, da sami predlože metode za otklon učenih nedostataka, kao i načine za premostiti eventualne poteškoće u ishođenju dozvola.

NAZIV MODULA	GRAĐEVNI MATERIJALI I PROIZVODI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11790		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Građevni materijali i proizvodi, 3 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60 %	20 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula upoznavanje s osnovnim vrstama građevnih materijala, postupcima proizvodnje, svojstvima i primjenom te načinima zaštite, funkcionalnih i ekološki prihvatljivih materijala.		
Ključni pojmovi	beton, komponente betona, čelik, kamen, drvo, prefabricirani elementi, keramički proizvodi, prefabrikati, organska veziva, boje i lakovi, staklo, polimerni materijali, izolacijski materijali		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima gdje se učenici upoznaju sa svojstvima građevnih materijala. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Učenici provode istraživanja različitih digitalnih izvora te kreiraju digitalne sadržaje. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11790		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam::	Građevni materijali i proizvodi, 3 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Prepoznati osnovne građevne materijale i proizvode u graditeljstvu	Opisati vrste građevnih materijala	
Objasniti upotrebu građevnih materijala i proizvoda u graditeljstvu	Klasificirati obilježja različitih upotreba građevnih materijala i proizvoda	
Opisati osnovna svojstva građevnih materijala i proizvoda	Opisati fizikalna svojstva, te odnos poroznosti, gustoće i vodoupojnosti građevnih materijala	
Usporediti različite materijale i proizvode za izvedbu istih konstrukcijskih elemenata	Analizirati prednosti i nedostatke različitih materijala za istovjetne konstruktivne elemente	
Navesti postupke zaštite i održavanja građevnih materijala i proizvoda	Objasniti i razumjeti važnost zaštite i održavanja građevnih materijala i proizvoda	

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a				
Dominantni nastavni sustav je heuristička nastava gdje se metodom učenja temeljeno na korištenju različitih empirijskih procesa, odnosno strategija koje se temelje na iskustvu, praksi i promatranju činjenica kako bi se postiglo učinkovito rješenje danog problema, postupcima koji vode prema otkriću ili ga potiču), omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula građevni materijali i proizvodi nastavnika predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove, postupke proizvodnje, svojstva i primjene, načine zaštite funkcionalnih i ekološki prihvatljivih materijala itd. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.				
Nastavne cjeline/teme	Beton i komponente			
	Čelik			
	Kamen			
	Drvo			
	Prefabricirani elementi			
	Keramički proizvodi			
	Organska veziva			
	Boje i lakovi			
	Staklo			
	Polimerni materijali			
Izolacijski materijali				
Načini i primjer vrednovanja				
Radna situacija: Projektant prilikom projektiranja treba odabrati građevni proizvod za izvođenje zidanih zidova na zgradi, a koji zadovoljava bitne zahtjeve za građevinu propisane posebnim zakonom i propisima.				
Zadatak: Istražiti građevne proizvode za izvođenje zidanih zidova na zgradi, odabrati prikladan proizvod i prezentirati njegova svojstva, prednosti i mane te ga usporediti s ostalim proizvodima za istu namjenu. Učenike je potrebno grupirati u timove od 3 do 4 člana. Svaki tim istražuje građevne proizvode za izvođenje zidanih zidova na zgradi, uspoređuje ih i odabire prikladan proizvod. Na kraju svaki tim javno prezentira svoj rad pred ostalim timovima i nastavnikom.				
Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada. Tablica vrednovanja nastavnika:				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama profesora.				
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.				
Učenik izvršava svoj dio zadatka.				
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.				
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje.				
Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.				
Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje analizu svojstava građevnih materijala te njihovu usporedbu, javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.				

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Opisati fizikalna svojstva te odnos poroznosti, gustoće i vodoupojnosti građevnih materijala	Točno su opisana svojstva i objašnjen odnos poroznosti i vodoupojnosti. (3 boda)	Uglavnom su točno opisana svojstva. (1 bod)	Pogrešno su opisana svojstva. (0 bodova)
Analizirati prednosti i nedostatke različitih materijala za istovjetne konstruktivne elemente	Točno su analizirane prednosti i nedostaci različitih materijala. (7 bodova)	Točno su nabrojane prednosti. (3 boda)	Pogrešno su objašnjene prednosti i nedostaci različitih materijala. (0 bodova)
Objasniti i razumjeti važnost zaštite i održavanja građevnih materijala i proizvoda	Točno je objašnjena zaštita i održavanje građevnih materijala. (4 boda)	Nabrojena je zaštita i održavanje građevnih materijala. (2 boda)	Pogrešno je nabrojena zaštita i održavanje građevnih materijala. (0 bodova)
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

0 – 11 nedovoljan (1)
12 – 14 dovoljan (2)
15 – 17 dobar (3)
18 – 20 vrlo dobar (4)
21 – 24 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja u području određivanja građevnih materijala i proizvoda. Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Prijedlog aktivnosti uz prilagodbu iskustava učenja za učenike s teškoćama: Istražiti, prezentirati i raspraviti temeljna svojstva građevnih materijala i proizvoda uz suradničku podršku i poticajna pitanja.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima uporabom unaprijed definiranih pokazatelja:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Opisati fizikalna svojstva građevnih materijala	Opisati osnovna fizikalna svojstva građevnih materijala uz pomoć nastavnika.	Opisati fizikalna svojstva građevnih materijala uz pomoć nastavnika.
Nabrojati prednosti i nedostatke različitih materijala za istovjetne konstruktivne elemente	Nabrojati prednosti i nedostatke različitih materijala za istovjetne konstruktivne elemente uz pomoć nastavnika.	Opisati prednosti i nedostatke različitih materijala za istovjetne konstruktivne elemente uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.
Opisati načine zaštite i održavanja građevnih materijala i proizvoda	Opisati načine zaštite građevnih materijala i proizvoda uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Opisati načine zaštite i održavanja građevnih materijala i proizvoda uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaje više vrsta materijala koje moraju usporediti.

NAZIV MODULA	SUSTAVI OPTEREĆENJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5714 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5715		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET bodova Ravninski sustav opterećenja, 4 CSVET Stabilnost građevina, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60 %	20 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula razumijevanje pojedine sile, utjecaj sila i njihova ovisnost te stanja ravnoteže svih sila u konstrukcijama. Upoznavanje s momentom sila. Razumijevanje određivanja stabilnosti konstrukcija.		
Ključni pojmovi	sila, hvatište, rezultanta, rastavljanje sila, ravnoteža, moment sile, težište		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.4. Upravlja svojim obrazovnim i profesionalnim putem osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu osr B.4.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr A.4.3. Razvija osobne potencijale MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema konstrukcija opterećenih silama. Učenici provode istraživanja različitih digitalnih izvora te kreiraju digitalne sadržaje. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5714 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5715		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Ravninski sustav opterećenja, 4 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Definirati silu i elemente kojima je sila potpuno definirana kao fizikalna veličina	Analizirati sve elemente kojima je sila potpuno definirana kao fizikalna veličina	
Nacrtati silu u obliku vektora i rastaviti je na komponente	Nacrtati silu u obliku vektora i rastaviti je na komponente grafički i analitički	
Nacrtati i izračunati rezultantu sustava sila grafički i računski	Komentirati rezultantu općeg sustava sila	
Definirati statički moment sile	Objasniti statički moment sile na primjeru	
Primijeniti poučak o momentu sila	Primijeniti poučak o momentu sila na opći sustav sila	
Rješavati praktične primjere ravnoteže sila koristeći grafičke i analitičke uvjete ravnoteže	Usporediti grafičke i analitičke rezultate ravnoteže općeg sustava sila	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantni je nastavni sustav programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti učenici pronalaze na internetu tražene informacije te upoznaju zakonske propise. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove: sila, hvatište, rezultanta, rastavljanje sila, ravnoteža, moment sile. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.		

Nastavne cjeline/teme	Sila Sile na pravcu Sile koje imaju zajedničko hvatište a djeluju na različitim zrakama Opći sustav sila Ravnoteža sila Rastavljanje sila
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Radna situacija

KAD ZAPUŠE BURA

Učenicima predstavite radnu situaciju: Izložena je maketa konstrukcije i pretpostavljeno opterećenje od snijega i vjetrova. Glavni nosač konstrukcije je I profil poprečnog presjeka. Učenici trebaju pronaći rezultantu sila grafičkim postupkom pomoću Verižnog poligona i analitičkim postupkom pomoću momentnog pravila.

A. Učenike grupirajte u timove od 3 do 4 člana. Svaki tim radi na maketi, mjeri je i skicira. Određuje sile.

B. Na kraju svaki tim javno prezentira svoj rad pred ostalim timovima i nastavnikom.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak:

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje prenošenje mjera, analizu opterećenja i određivanje reakcija, javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Prenošenje dimenzija elemenata konstrukcije s modela	Točno su izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 3 mm. (5 bodova)	Točno su izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 5 mm. (3 boda)	Točno su izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 1cm. (1 bod)
Određivanje položaja sila	Točno je određen položaj svih sila. (3 boda)	Pogrešno je određen položaj jedne sile. (1 bod)	Pogrešno je određen položaj više sila. (0 bodova)

Određivanje rezultante	Točan položaj i intenzitet rezultante. (7 bodova)	Točan položaj, a pogrešan intenzitet rezultante. (3 boda)	Pogrešan položaj i intenzitet rezultante. (0 bodova)
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

0 – 9 nedovoljan (1)

10 – 11 dovoljan (2)

12 – 15 dobar (3)

16 – 18 vrlo dobar (4)

19 – 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja u području određivanja reaktivnih sila.

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi programska nastava tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima uporabom unaprijed definiranih pokazatelja:

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Prenošenje dimenzija elemenata konstrukcije s modela	Izmjeriti konstrukciju uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Izmjeriti konstrukciju i nacrtati je u mjerilu uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.
Određivanje položaja sila	Odrediti sve vanjske sile na nosaču uz pomoć nastavnika.	Odrediti sve vanjske sile na nosaču s mjernim jedinicama uz pomoć nastavnika.
Određivanje rezultante	Odrediti rezultantu sila grafički uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Odrediti rezultantu sila grafički uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Stabilnost građevina, 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Odrediti težište različitih poprečnih presjeka	Odrediti težište različitih poprečnih presjeka grafički i analitički
Analizirati stabilnost konstrukcije na prevrtanje	Izračunati stabilnost konstrukcije na prevrtanje
Analizirati stabilnost konstrukcije na klizanje	Odrediti stabilnost konstrukcije na klizanje
Opisati stabilnost konstrukcije na slijeganje	Objasniti stabilnost konstrukcije na slijeganje
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem stabilnosti građevina uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti učenici pronalaze na internetu tražene informacije i primjenjuju pravila komuniciranja elektroničkom poštom. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu.	
Nastavne cjeline/teme	Težište Stabilnost na prevrtanje Stabilnost na klizanje Stabilnost na slijeganje

Načini i primjer vrednovanja

Radna situacija

Učenicima predstavite radnu situaciju: Gradi se montažna kuća i za zidni panel potrebno je odrediti težište kako ne bi došlo do prevrtanja auto dizalice prilikom transporta.

- A. Učenike grupirajte u timove od 3 do 4 člana. Svaki tim dobiva jedan zidni panel različitih otvora i za njega traži težište grafički i računski.
- B. Na kraju svaki tim javno prezentira svoj rad pred ostalim timovima i nastavnikom.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici uspoređuju rješenje svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos timskom radu (samovrednovanje), vrednuju prezentacije ostalih timova (kvalitetu sadržaja ponude i kvalitetu javnog prezentiranja) i izabiru najbolju ponudu (vršnjačko vrednovanje).

Tablica samovrednovanja:

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

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje naučeno i javnu prezentaciju rada uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Crtanje zadanog lika u mjerilu	Točno su izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 1 mm. (5 bodova)	Točno su izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 2 mm. (3 boda)	Točno su izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 3 mm. (1 bod)
Određivanje površina jednostavnih likova	Točno su određene površine svih jednostavnih likova. (8 bodova)	Pogrešno je određena površina jednog jednostavnog lika. (3 boda)	Pogrešno su određene površine više jednostavnih likova. (0 bodova)
Određivanje težišta jednostavnih likova	Točno su određena težišta svih jednostavnih likova. (7 bodova)	Pogrešno je određeno težište jednog jednostavnog lika . (3 boda)	Pogrešno su određena težišta više jednostavnih likova. (0 bodova)
Grafičko određivanje težišta složenog lika	Točno je određen položaj reakcije u 2 smjera. (6 bodova)	Točno je određen položaj reakcije u 1 smjeru. (3 boda)	Pogrešno je određen položaj reakcije u 2 smjera. (0 bodova)
Računsko određivanje težišta složenog lika	Točno je određen položaj reakcije u 2 smjera. (6 bodova)	Točno je određen položaj reakcije u 1 smjeru. (3 boda)	Pogrešno je određen položaj reakcije u 2 smjera. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 15 nedovoljan (1)
16 – 18 dovoljan (2)
19 – 23 dobar (3)
24 – 28 vrlo dobar (4)
29 – 32 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi programska nastava tijekom koje učenici rade samostalno, potrebno je učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Osim toga, poželjno je u pomoć takvim učenicima uključiti i ostale učenike, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba obratiti pozornost na to da učenici 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Potrebno je posebno obratiti pažnju na formulaciju "uz pomoć nastavnika". Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške pomoći učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

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

NAZIV MODULA	FIZIKALNE VELIČINE I MJERENJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10855 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10856 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10857		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Fizikalne veličine i mjerenja u mehanici, 2 CSVET Električna mjerljiva svojstva i temperatura, 1 CSVET Mjerljiva svojstva zvuka i svjetlosti, 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 pripremu i provođenje mjerenja odabranih veličina koje se učestalo susreću u svakodnevnom životu i odgovarajućem području obrazovanja, a namijenjen je za učenike koji uče fiziku jednu ili dvije godine. Naglasak modula je na usvajanju trajnog razumijevanja veličina i njihovih odnosa, provođenju mjerenja i jednostavnih analiza rezultata kroz istraživački pristup rješavanja problema, a ne na usvajanju činjeničnog znanja. Dodatno je i 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	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 osmisliti da što više moguće uključuju aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10855 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10856 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10857 Standardna učionica s potrebnom IT opremom, laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje odabranih svojstava iz mehanike, termodinamike, elektromagnetizma, mehaničkih valova i optike.
---	---

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, i 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

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni nastavni sustav je 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, prikazivanja 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 uključuje pripremu i izvođenje mjerenja, jednostavnu analizu, rješavanje jednostavnih zadataka i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku.

Preporučuje 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	Pojam i osnovne karakteristike tijela Odabrana svojstva tijela u mehanici Odabrana svojstva materijalne točke u mehanici Pojam tlaka
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Primjer:

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 pao je 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 uz veliki napor uspjeli pomaknuti za 1 mm. 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 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:	<i>Naziv škole, mjesto</i>
Nastavnik:	<i>Ime i prezime nastavnika</i>
Učenici:	<i>Imena i prezimena učenika</i>
Naslov zadatka:	<i>Naslov zadatka</i>
Uvjeti mjerenja:	<i>Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje</i>
Mjerni uređaji:	<i>Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja</i>
Mjerenje i analiza:	<i>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</i>
Rizici i zaštita:	<i>Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite</i>
Potrebe učenja:	<i>Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja</i>
Zaključak:	<i>Kratki zaključak</i>

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 (duljine, visine, širine, polumjera, površine, obujma, težišta), 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, zadanih vremenskih okvira 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. Preporučuje se 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.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Električna mjerljiva svojstva i temperatura, 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Izmjeriti električni napon, električnu struju, električni otpor, električnu otpornost, rad i snagu električne struje	Odrediti električni napon, električnu struju, električni otpor, električnu otpornost, rad i snagu električne struje	
Izmjeriti temperaturu tijela i relativnu vlažnost te promjenu električnih i geometrijskih svojstava tijela uslijed promjene temperature i vlage	Odrediti temperaturu tijela i relativnu vlažnost te promjenu električnih i geometrijskih svojstava tijela uslijed promjene temperature i vlage	

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni nastavni sustav je 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 električnim svojstvima i vezama između njih; o temperaturi, vlažnosti, temperaturnoj ovisnosti svojstava tijela te provode mjerenja tih svojstava i razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje električnih svojstava, temperature i vlažnosti, mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja.

Učenici pri istraživačkoj nastavi polaze od opisa pojave, postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze, osmišljavaju i izvode mjerenja, analiziraju mjerene rezultate i dolaze do zaključka te potvrde ili 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 električnim svojstvima i temperaturi koja mogu primijeniti u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja.

Preporučuje se nastavni rad tijekom dvaju ciklusa koji se sastoje od kratkih uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

Nastavne cjeline/teme	Električna svojstva tijela Temperatura i vlažnost
-----------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Primjer:

U različitim djelatnostima i svakodnevnom životu često se koriste električni uređaji kao što su bušilice, miješalice, pile i drugo.

- Za odabranu električnu bušilicu odredite električni napon na koji je spojena bušilica i električnu struju koja prolazi kroz kabel pri različitoj brzini vrtnje glave bušilice. Za izmjerene vrijednosti odredite ukupni električni otpor bušilice pri različitoj brzini vrtnje glave bušilice.
- Odredite rad i snagu bušilice prilikom bušenja rupe u drvu zadanim svrdlom i uvjetima, posebno pri različitim temperaturama i vlažnosti.
- Za zadani vodič električne struje odredite otpornost te usporedite sa specifikacijama i zaključite od kojeg je materijala izrađen vodič. Dodatno za isti vodič odredite otpornost za različite uvjete, odnosno različite temperature vodiča.
- Kritički analizirajte opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasnite i koristite nužne načine osobne zaštite, zaštitite 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:	<i>Naziv škole, mjesto</i>
Nastavnik:	<i>Ime i prezime nastavnika</i>
Učenici:	<i>Imena i prezimena učenika</i>
Naslov zadatka:	<i>Naslov zadatka</i>
Uvjeti mjerenja:	<i>Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje</i>
Mjerni uređaji:	<i>Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja</i>
Mjerenje i analiza:	<i>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</i>
Rizici i zaštita:	<i>Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite</i>
Potrebe učenja:	<i>Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja</i>
Zaključak:	<i>Kratki zaključak</i>

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

1. Mjerenja odabranih električnih svojstava
2. Mjerenje temperature tijela i relativne vlažnosti

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. Preporučuje se 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.

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

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni nastavni sustav je istraživačka nastava u kontekstu svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja, rad u parovima ili manjim grupama učenika. Uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja i vještine o svojstvima zvuka i svjetlosti, provode mjerenja tih svojstava te razvijaju različite socijalne kompetencije. Istraživačka nastava sadržava razmatranje svojstava, mjerenja, jednostavne analize, rješavanje jednostavnih numeričkih i konceptualnih zadataka za potrebe mjerenja i prikazivanje dobivenih rezultata u tabličnom i grafičkom obliku na primjerima iz svakodnevnog života i odgovarajućeg područja obrazovanja.

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

Kroz istraživačku nastavu učenici kritički ocjenjuju svoje kompetencije, razvijaju i preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine te stječu dugotrajna znanja o zvuku i svjetlosti koja mogu primijeniti u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja.

Preporučuje se nastavni rad kroz dva ciklusa koji se sastoje od uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.

Nastavne cjeline/teme	Odabrana svojstva zvuka
	Odabrana svojstva svjetlosti

Načini i primjer vrednovanja

Primjer:

U različitim djelatnostima i svakodnevnom životu često se koriste uređaji, strojevi i alati koji stvaraju izrazitu buku i svjetlost koji mogu ugroziti zdravlje i život radnika i drugih građana te oštetiti uređaje, strojeve, alate, materijale i druge predmete.

Primjeri takvih uređaja su brusilice, TIG uređaji za zavarivanje i drugi te je potrebna profesionalna zaštita sebe i drugih.

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

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

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

Pripremite cjeloviti izvještaj, koristeći zadani obrazac.

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

Škola:	<i>Naziv škole, mjesto</i>
Nastavnik:	<i>Ime i prezime nastavnika</i>
Učenici:	<i>Imena i prezimena učenika</i>
Naslov zadatka:	<i>Naslov zadatka</i>
Uvjeti mjerenja:	<i>Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje</i>
Mjerni uređaji:	<i>Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja</i>
Mjerenje i analiza:	<i>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</i>
Rizici i zaštita:	<i>Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite</i>
Potrebe učenja:	<i>Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja</i>
Zaključak:	<i>Kratki zaključak</i>

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

- Mjerenje odabranih svojstava zvuka iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta
- Mjerenje odabranih svojstava svjetlosti iz svakodnevnog života i potencijalnih radnih mjesta
- Kritički analizirati opasnosti koje postoje prilikom mjerenja te objasniti i koristiti nužne načine osobne zaštite, zaštite drugih i okoliša te strojeva, alata, pribora i drugog materijala
- Pripremiti izvještaj u nekom od digitalnih alata na pripremljenom obrascu, uključujući osvrt na svoje kompetencije i potrebe daljnjeg učenja.

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. Preporučuje se 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.

2. RAZRED

NAZIV MODULA	ARHITEKTONSKO OBLIKOVANJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5701 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5702		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Oblikovanje zgrada, 1 CSVET Sadržaj arhitektonske projektne dokumentacije, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 40 %	40 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula ovladavanje oblicima stambene izgradnje (individualna i višestambena), kao i prostorima stana te pravilima organizacije prostorija stana i postave namještaja. Razlikovati vrste projekata i njihov sadržaj te razinu razrade.		
Ključni pojmovi	stan, funkcije stana, grupe prostorija stana, shema organizacije stana, orijentacija prostorija, mjere čovjeka, namještaj i oprema, individualne zgrade, višestambene zgrade, vrste projekata		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.4.3. Razvija osobne potencijale MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Poduzetništvo pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu, te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5701 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5702		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Oblikovanje zgrada, 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati proces arhitektonskog projektiranja	Opisati proces arhitektonskog projektiranja na zadanom primjeru
Analizirati prostore stana	Analizirati prostore stana i raspored namještaja i opreme u stanu
Rasporediti prostore stana u skladu s načelima arhitektonskog projektiranja	Oblikovati prostore stana na zadanom tlocrtu u skladu s načelima arhitektonskog projektiranja
Raščlaniti strukturu i tipologiju višestambenih zgrada	Raščlaniti strukturu i tipologiju višestambenih zgrada navodeći poznate primjere
Objasniti prednosti i mane višestambenih zgrada	Objasniti prednosti i mane višestambenih zgrada u odnosu na obiteljsku kuću

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu – projektna nastava (može i u timovima ili parovima) u rješavanju organizacije stambenog prostora u obiteljskoj kući ili višestambenoj zgradi; usvajanje tipologije stambene izgradnje. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika te im pomaže u pretvaranju poslovnog scenarija u konkretne akcije. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Analiza stambenih prostora: Stan i njegove funkcije Grupe prostorija u stanu Tipovi obiteljskih kuća Višestambene zgrade: Podjela prema obliku izgradnje Tipovi višestambenih zgrada Prednosti i nedostaci višestambenih zgrada

Načini i primjer vrednovanja

Problemski zadatak:

Investitor želi izgraditi obiteljsku kuću na određenoj parceli te mu je potrebna skica (shema) tlocrtne organizacije prostora.

- Na zadanoj parceli na određenoj površini potrebno je izraditi linijsku skicu tlocrta obiteljske kuće. Prilikom rasporeda prostora unutar kuće potrebno je obratiti pozornost na strane svijeta i položaj prometnice u odnosu na parcelu.
- Potrebno je rasporediti sanitarnu i kuhinjsku opremu te namještaj prema namjeni prostora unutar obiteljske kuće. Prilikom rasporeda obratiti pozornost na funkcionalnost prostora. Raditi samostalno ili u timu.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje javnu prezentaciju rada te točnost izrade pomoću unaprijed razrađenih kriterija:

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Položaj kuće na parceli		Dobro odabran položaj kuće na parceli. (2 boda)	Loše odabran položaj kuće na parceli. (1 bod)
Organizacija tlocrta prizemlja, raspored prostorija	Prostorije su raspoređene u skladu s pravilima arhitektonskog projektiranja. (5 bodova)	Prostorije su djelomično raspoređene u skladu s pravilima arhitektonskog projektiranja. (3 boda)	Prostorije nisu raspoređene u skladu s pravilima arhitektonskog projektiranja. (1 bod)
Orijentacija prostorija	Prostorije su optimalno orijentirane. (5 bodova)	Prostorije su djelomično optimalno orijentirane. (3 boda)	Prostorije nisu optimalno orijentirane. (1 bod)
Okvirne dimenzije prostorija	Prostorije su prikladnih dimenzija. (5 bodova)	Prostorije su djelomično prikladnih dimenzija. (3 boda)	Prostorije su neprikladnih dimenzija. (1 bod)
Raspored namještaja i opreme	Raspored je u skladu s pravilima arhitektonskog projektiranja. (5 bodova)	Raspored je djelomično u skladu s pravilima arhitektonskog projektiranja. (5 bodova)	Raspored nije u skladu s pravilima arhitektonskog projektiranja. (5 bodova)
Prezentacija rješenja	Jasno, sigurno i točno prezentiran sadržaj. (3 boda)	Djelomično jasno, sigurno i točno prezentiran sadržaj. (2 boda)	Nejasno i nesigurno prezentiran sadržaj (1 boda)

Bodovi: 0 – 12 nedovoljan (1) 13 – 15 dovoljan (2) 16 – 18 dobar (3) 19 – 21 vrlo dobar (4) 22 – 25 odličan (5).	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba voditi računa da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Učenici rade uz optimalnu pomoć nastavnika.	
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje javnu prezentaciju rada te točnost izrade pomoću unaprijed razrađenih kriterija, vidi gore navedenu tablicu.	
Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu raditi samostalno te predložiti 2 varijante rješenja organizacije tlocrta.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Sadržaj arhitektonske projektne dokumentacije, 1 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Koristiti se pravilnicima i propisima za izradu projektne dokumentacije		Koristiti se pravilnicima i propisima za izradu projektne dokumentacije	
Odrediti svrhu i elemente idejnog projekta		Odrediti svrhu i elemente idejnog projekta	
Odrediti svrhu i elemente glavnog projekta		Odrediti svrhu i elemente glavnog projekta uz usporedbu s idejnim projektom	
Odrediti svrhu i elemente izvedbenog projekta		Odrediti svrhu i elemente izvedbenog projekta uz usporedbu s idejnim i glavnim projektom	
Odrediti svrhu i elemente tipskog projekta		Odrediti svrhu i elemente tipskog projekta	
Odrediti svrhu i elemente projekta uklanjanja građevine		Odrediti svrhu i elemente projekta uklanjanja građevine	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu u timovima na rješavanju poslovnog zadatka utvrđivanja razlike između vrsta projekata na temelju poznavanja svrhe i sastavnih elemenata svakog projekta. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti polaznika te im pomaže u pretvaranju poslovnog scenarija u konkretne akcije. Preporučuje se koristiti rad u paru ili timovima ili samostalan rad na način da se učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.			
Nastavne cjeline/teme	Projektna dokumentacija		
	Idejni projekt		
	Glavni projekt		
	Izvedbeni projekt		
	Tipski projekt		
	Projekt uklanjanja građevine		
Načini i primjer vrednovanja			
Zadatak:			
Podijeliti učenike u timove ili parove. Učenici trebaju izraditi umnu mapu koja će prikazati pojedine vrste projekata te njihovu svrhu i elemente, kao i prikladno mjerilo. Na kraju treba prezentirati umnu mapu tako da u prezentaciji sudjeluju svi učenici tima.			
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.			
Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.			
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađenu umnu mapu s popisom vrsta projekata, njihovom svrhom i elementima, javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.			

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Točnost sadržaja umne mape	Vrste i opis projekata točno su raspoređeni. (5 bodova)	Vrste i opis projekata djelomično točno su raspoređeni. (3 boda)	Vrste i opis projekata većinom su netočno raspoređeni. (1 bod)
Jasnoća prikazanih sadržaja	Sadržaj mape je u potpunosti jasno prikazan. (5 bodova)	Sadržaj mape je djelomično jasno prikazan. (3 boda)	Sadržaj mape je nejasno prikazan. (1 bod)
Prezentacija	Jasno, sigurno i točno prezentiran sadržaj. (5 bodova)	Djelomično jasno, sigurno i točno prezentiran sadržaj. (3 boda)	Nejasno i nesigurno prezentiran sadržaj. (1 bod)

Bodovi:

- 0 – 7 nedovoljan (1)
8 – 9 dovoljan (2)
10 – 11 dobar (3)
12 – 13 vrlo dobar (4)
14 – 15 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Kako se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađenu mapu s popisom potrebnih vrsta radova, redoslijed radova, javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima uporabom unaprijed definiranih pokazatelja (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) –prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu samostalno izraditi umnu mapu podjele projekata.

NAZIV MODULA	2D RAZRADA NACRTA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5703		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET 2D računalno crtanje građevina, 4 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 40 %	40 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula stjecanje vještina za tekstualno i grafičko opremanje nacrt (što uključuje poznavanje pravila za organizaciju prostora u stanovima i zgradama) uz primjenu računalnih programa za crtanje te kompletiranje dokumentacije u jednu cjelinu.		
Ključni pojmovi	tlocrt, presjek, pročelja, situacija, idejni nacrt, glavni nacrt, elektronički zapis, naredbe za crtanje, kotiranje		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.4.3. Razvija osobne potencijale MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima		

	MPT Poduzetništvo pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.4.1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju ikt D.4.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ikt D.4.3. Učenik predočava, stvara i dijeli ideje i uratke o složenoj temi s pomoću IKT-a
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektna aktivnost predstavlja poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5703 Zbog složenosti ishoda učenja unutar modula, ishodi učenja stječu se radom u manjim odgojno-obrazovnim skupinama.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		2D računalno crtanje građevina, 4 CSVET		
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”		
Nacrtati idejni nacrt obiteljske kuće pomoću računalnog programa (tlocrte, presjek, pročelja, situacijski nacrt)		Nacrtati idejni nacrt složenije obiteljske kuće (individualni zadatci) pomoću računalnog programa (tlocrte, presjek, pročelja, situacijski nacrt)		
Sastaviti idejne nacрте u elektronički zapis		Sastaviti idejne nacрте u elektronički zapis		
Odabrati tip konstrukcije i materijale za elemente kuće		Odabrati tip konstrukcije i materijale za elemente kuće (individualni zadatci)		
Nacrtati glavni nacrt obiteljske kuće pomoću računalnog programa (tlocrte, presjeke i pročelja)		Nacrtati glavni nacrt složenije obiteljske kuće (individualni zadatci) pomoću računalnog programa (tlocrte, presjeke i pročelja)		
Sastaviti glavne nacрте u elektronički zapis		Sastaviti glavne nacрте u elektronički zapis		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a				
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu, samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka (projekti obiteljske kuće) kojima će učenici savladati opremanje nacрта (bilo koje vrste projekta) na računalu te njihovo sastavljanje u elektronički zapis. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.				
Nastavne cjeline/teme	Tlocrt, presjek, pročelja, situacija-sadržaj nacрта Primjena naredbi za crtanje (Draw) Primjena naredbi za mijenjanje crteža (Modify) Materijali i konstrukcije (primjena) Kotiranje crteža prema pravilima struke Opremanje nacрта			
Načini i primjer vrednovanja				
Problemski zadatak:				
Na temelju idejnog rješenja projektanta potrebno je razraditi glavni projekt obiteljske kuće.				
U računalnom programu potrebno je razraditi glavni projekt obiteljske kuće na podlozi idejnog nacрта (tlocrte, presjek, pročelja). Pri crtanju koristiti slojeve (<i>layere</i>) i primjenjivati naučene naredbe za crtanje i modificiranje nacрта. Nacrt upotpuniti tekstualnim podacima i simbolima prikladnima za mjerilo 1:100 te ga kotirati prema pravilima kotiranja glavnih nacрта. Sastaviti nacрте u elektronički zapis.				
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju - tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama profesora				
Učenik primjenjuje naredbe za crtanje i modificiranje nacрта				
Učenik izvršava svoj zadatak u zadanom vremenu				
Učenik je samostalan u radu				

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene nacрте uporabom unaprijed definiranih kriterija.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Tlocrti	Tlocrti su nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (5 bodova)	Tlocrti su većinom nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (3 boda)	Tlocrti većinom nisu nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (1 bod)
Presjek	Presjek je nacrtan i opremljen prema pravilima struke. (5 bodova)	Presjek je većinom nacrtan i opremljen prema pravilima struke. (3 boda)	Presjek većinom nije nacrtan i opremljen prema pravilima struke. (1 bod)
Pročelja	Pročelja su nacrtana i opremljena prema pravilima struke. (5 bodova)	Pročelja su većinom nacrtana i opremljena prema pravilima struke. (3 boda)	Pročelja većinom nisu nacrtana i opremljena prema pravilima struke. (1 bod)
Primjena naredbi	Učenik uspješno primjenjuje naredbe za crtanje nacрта. (4 boda)	Učenik djelomično uspješno primjenjuje naredbe za crtanje nacрта. (2 boda)	Učenik većinom ne primjenjuje naredbe za crtanje nacрта. (1 bod)
Kotiranje	Nacrti su iskotirani prema pravilima za kotiranje. (4 boda)	Nacrti su djelomično iskotirani prema pravilima za kotiranje. (2 boda)	Nacrti većinom nisu iskotirani prema pravilima za kotiranje. (1 bod)
Kompletiranje nacрта		Nacrti su sastavljeni u elektronički zapis. (2 boda)	Nacrti nisu sastavljeni u elektronički zapis. (0 bodova)

Bodovi:

0 – 12 nedovoljan (1)

13 – 15 dovoljan (2)

16 – 18 dobar (3)

19 – 21 vrlo dobar (4)

22 – 25 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene nacрте uporabom unaprijed definiranih kriterija (izrađenih uz odgovarajuću pomoć nastavnika) – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi glavni nacrt složenije obiteljske kuće.

NAZIV MODULA	PRIPREMNI POSLOVI NA GRADILIŠTU
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5687 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11942 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5696
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Ispitivanje građevnih materijala i proizvoda, 1 CSVET Operativni poslovi na gradilištu, 1 CSVET Pripremni radovi na gradilištu, 1 CSVET

Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 –60 %	30 –40 %	10 –20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula da učenik upozna neophodne pripremne radove, potrebne da se gradilište osposobi za građenje. Oni su vrlo bitni u početnim fazama građevinskog projekta, zato učinkovitost izvedbe mora biti potkrepljena sa svim tehničkim karakteristikama, a materijali, proizvodi, oprema i radovi moraju biti izrađeni u skladu s normama i tehničkim propisima.		
Ključni pojmovi	ziđe, mehanička svojstva , ispitivanje, čvrstoća, tlak		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu, te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima i/ili laboratoriju. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke kod pripremnih poslova na gradilištu učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5687 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11942 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5696		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Ispitivanje građevnih materijala i proizvoda, 1 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Opisati način ispitivanja građevnih materijala i proizvoda		Planirati odgovarajuće metode ispitivanja građevnih materijala i proizvoda	
Izvršiti laboratorijska ispitivanja građevnih materijala i proizvoda uz primjenu ispitnih normi		Analizirati laboratorijska ispitivanja građevnih materijala i proizvoda	
Izraditi izjavu o svojstvima građevnog proizvoda na temelju ispitivanja		Analizirati izjavu o svojstvima građevnog proizvoda na temelju ispitivanja	
Analizirati rezultate ispitivanja građevnih materijala i proizvoda		Klasificirati rezultate ispitivanja građevnih materijala i proizvoda	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni nastavni sustav je programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama, istraživanjem uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti učenici pronalaze na internetu tražene informacije o ispitivanju građevnih materijala i proizvoda te upoznaju zakonske propise. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.			
Nastavne cjeline/teme	Ispitivanje cementa		
	Ispitivanje agregata		
	Ispitivanje armature		
	Ispitivanje svježeg i očvrslog betona		
	Ispitivanja opeke		
Načini i primjer vrednovanja			
Radna situacija			
Ciglana proizvodi blok opeku. Kako bi ju mogla plasirati na tržište. Potrebno je provesti laboratorijska ispitivanja bitnih svojstava i izraditi Izjavu o svojstvima.			
Zadatak: Ispitati bitna svojstva blok opeke. Izraditi izvještaj o ispitivanju te analizirati rezultate ispitivanja. Na temelju izvještaja izraditi Izjavu o svojstvima blok opeke.			
Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.			

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže ni ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ga ponekad tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima ga često tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje je li učenik ispitao materijal koristeći norme u graditeljstvu, je li koristio potrebnu opremu, pribor i alate te je li odredio sve potrebne mjere zaštite na radu.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Određivanje mehaničkih svojstava materijala	Točno su određena mehanička svojstava materijala. (7 bodova)	Mehanička svojstava materijala određena su s manjim greškama. (5 bodova)	Netočno su određena mehanička svojstava materijala. (0 bodova)
Izraditi izvještaj o ispitivanju	Točno je izrađen izvještaj o ispitivanju. (5 bodova)	Približno točno je izrađen izvještaj o ispitivanju. (3 boda)	Netočno je izrađen izvještaj o ispitivanju. (0 bodova)
Određivanje mjera zaštite na radu	Točno su određene sve zaštitne mjere. (3 boda)	Točno je određena većina zaštitnih mjera. (1 bod)	Netočno su određene zaštitne mjere. (0 bodova)
Korištenje normi	Točno korištenje građevinskih normi. (3 boda)	Korištenje građevinskih normi s manjim greškama. (1 bod)	Netočno korištenje građevinskih normi. (0 bodova)
Prezentacija zadatka	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 11 nedovoljan (1)
- 12 – 14 dovoljan (2)
- 15 – 17 dobar (3)
- 18 – 20 vrlo dobar (4)
- 21 – 23 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Naveći ispitivanja građevnih materijala i proizvoda	Naveći ispitivanja građevnih materijala i proizvoda.	Naveći i opisati ispitivanja građevnih materijala i proizvoda.
Izvršiti laboratorijska ispitivanja građevnih materijala i proizvoda uz primjenu ispitnih normi	Izvršiti laboratorijska ispitivanja građevnih materijala i proizvoda uz primjenu ispitnih normi s manjim pogreškama uz pomoć nastavnika.	Izvršiti laboratorijska ispitivanja građevnih materijala i proizvoda uz primjenu ispitnih normi s manjim pogreškama samostalno.
Izraditi izjavu o svojstvima građevnog proizvoda na temelju ispitivanja	Izraditi izjavu o svojstvima građevnog proizvoda na temelju ispitivanja s manjim pogreškama uz pomoć nastavnika.	Izraditi izjavu o svojstvima građevnog proizvoda na temelju ispitivanja samostalno s manjim pogreškama.
Opisati rezultate ispitivanja građevnih materijala i proizvoda	Opisati rezultate ispitivanja građevnih materijala i proizvoda s manjim pogreškama uz pomoć nastavnika.	Opisati rezultate ispitivanja građevnih materijala i proizvoda s manjim pogreškama.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaju zadatci i primjeri iz prakse složenijeg tipa.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Operativni poslovi na gradilištu, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Nabrojati gradilišnu dokumentaciju	Samostalno opisati gradilišnu dokumentaciju
Analizirati način vođenja, prikupljanja i arhiviranja gradilišne dokumentacije (građevinski dnevnik, građevinska knjiga, evidencija radnika, nabava materijala, obračunske situacije)	Organizirati vođenja, prikupljanja i arhiviranja gradilišne dokumentacije (građevinski dnevnik, građevinska knjiga, evidencija radnika, nabava materijala, obračunske situacije)
Odrediti svrhu i način uzimanja i ispitivanja uzoraka na gradilištu i u laboratoriju	Objasniti svrhu i način uzimanja i ispitivanja uzoraka na gradilištu i u laboratoriju
Ispuniti predložak građevinskog dnevnika i građevinske knjige	Komentirati ispunjeni predložak građevinskog dnevnika i građevinske knjige

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni je nastavni sustav programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici pronalaze na internetu tražene informacije te upoznaju zakonske propise za gradilišnu dokumentaciju. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Organizacija osoblja Građevinski dnevnik Građevinska knjiga Obračunske situacije Vrste ispitivanja uzoraka materijala
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja**Radni zadatak**

Zadatak 1: Izraditi organigram organizacije osoblja na gradilištu. Za svaku osobu navesti dužnosti i ovlaštenja na gradilištu.

Zadatak 2: Naveći obveznu gradilišnu dokumentaciju. Za svaku vrstu dokumentacije opisati što se u nju upisuje, navesti tko ju potpisuje i koliko se često treba vršiti upis.

Zadatak 3: Ispravno ispuniti list građevinskog dnevnika i građevinske knjige prema zadanom primjeru.

Zadatak 4: Navesti potrebna gradilišna i laboratorijska ispitivanja na primjeru gradilišta obiteljske kuće i/ili ceste. Za svako ispitivanje opisati vrstu uzorka, navesti opremu za ispitivanje i svojstva koja je potrebno ispitati.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnost učenika i daje povratnu informaciju.

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje naučeno.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi ispitivačka i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno, potrebno je učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Osim toga, poželjno je u pomoć takvim učenicima uključiti i ostale učenike, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Potrebno je posebno obratiti pažnju na formulaciju "uz pomoć nastavnika". Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške pomoći učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Pripremni radovi na gradilištu, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Prepoznati radove koji pripadaju skupini pripremnih radova na gradilištu	Opisati radove koji pripadaju skupini pripremnih radova na gradilištu
Opisati način osiguranja i označavanja gradilišta	Opisati način osiguranja i označavanja gradilišta na primjerima
Opisati način iskolčenja građevine	Skicirati način iskolčenja građevine
Nacrtati i analizirati shemu gradilišta	Predložiti poboljšanja sheme gradilišta

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni je nastavni sustav programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici pronalaze na internetu tražene informacije te upoznaju zakonske propise. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu sheme gradilišta u oblaku, te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Raščišćavanje terena i uklanjanje raslinja Izgradnja prilaznih puteva Izrada infrastrukture za potrebe gradilišta Izrada drenaže i ostalih radova na oblikovanju gradilišta Osiguranje gradilišta Geodetski poslovi
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Radna situacija

Zadatak 1: Opisati pripremne radove na primjeru izvođenja građevine prema zadatku. Opisati način osiguranja gradilišta. Navesti podatke koji moraju biti navedeni na ploči kojom se označava gradilište.

Zadatak 2: Nacrtati shemu gradilišta za zadanu građevinu i označiti sve potrebne elemente na shemi.

Zadatak 3: Objasniti svrhu iskolčenja građevine, prema čemu se izvodi iskolčenje i tko ga izvodi.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnost učenika i daje povratnu informaciju.

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje naučeno.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi ispitivačka i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno, potrebno je učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Osim toga, poželjno je u pomoć takvim učenicima uključiti i ostale učenike, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba obratiti pozornost na to da učenici 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Potrebno je posebno obratiti pažnju na formulaciju "uz pomoć nastavnika". Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške pomoći učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

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

NAZIV MODULA	NISKOGRADNJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11791 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5705		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Građevine niskogradnje, 1 CSVET Tehnologija izvođenja radova u niskogradnji, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 –60 %	30 –40 %	10 –20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula raščlaniti i prepoznati objekte niskogradnje, prepoznati osnovne elemente građevina niskogradnje, navesti grupe radova u niskogradnji, znati nacrtati određene objekte i znati njihovu primjenu na terenu. Učenik mora znati proračunati količine radova kod objekata niskogradnje.		
Ključni pojmovi	objekti niskogradnje, elementi građevina niskogradnje, vrste parkinga, rampe, petlje, benzinske stanice, tuneli, mostovi.		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora . osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu, te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11791 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5705		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Građevine niskogradnje, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Raščlaniti objekte niskogradnje		Identificirati, klasificirati i raščlaniti objekte niskogradnje
Navesti primjere objekata niskogradnje		Identificirati i klasificirati objekte niskogradnje
Nacrtati različite objekte niskogradnje		Nacrtati i samostalno identificirati te klasificirati različite objekte niskogradnje
Odrediti namjenu pojedinih građevina niskogradnje		Samostalno odrediti namjenu te kvalificirati pojedine građevine niskogradnje
Identificirati osnovne elemente građevina niskogradnje i materijale za njihovu izvedbu		Identificirati i sintetizirati osnovne elemente građevina niskogradnje i materijale za njihovu izvedbu

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici pronalaze na internetu tražene informacije te upoznaju zakonske propise. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove kao što su različiti objekti niskogradnje te njihova namjena. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Objekti niskogradnje
	Elementi građevina niskogradnje
	Parkirališta, rampe, autobusne stanice
	Raskrižja
	Benzinske stanice
	Tuneli, mostovi
	Obale i luke
	Materijali za izgradnju objekata niskogradnje

Načini i primjer vrednovanja

Radna situacija

Na grafičkom prikazu zemljane površine ispred trgovačkog centra treba ucrtati ulaz i izlaz s parkinga, te parkirna mjesta poštujući određene normative.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Učenik tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Učenik tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Učenik tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Učenik tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.

Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje ucrtavanje ulaza i izlaza s parkinga te način ucrtavanja parking mjesta.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Ucrtati ulaz i izlaz s parkirališta	Točno i logično ucrtan ulaz i izlaz s parkirališta iskopa sa svim potrebnim elementima (8 bodova)	Ucrtan ulaz i izlaz s parkirališta s manjim greškama. (6 bodova)	Neočno ucrtan ulaz i izlaz s parkirališta. (0 bodova)
Ucrtavanje parking mjesta	Točno ucrtana parking mjesta poštujući normative. (7 bodova)	Ucrtana parking mjesta s manjim greškama. (5 bodova)	Netočno ucrtana parking mjesta. (0 bodova)
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 9 nedovoljan (1)
10 – 13 dovoljan (2)
14 – 15 dobar (3)
16 – 18 vrlo dobar (4)
19 – 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi ispitivačka i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno, potrebno je učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Osim toga, poželjno je u pomoć takvim učenicima uključiti i ostale učenike, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Potrebno je posebno obratiti pažnju na formulaciju "uz pomoć nastavnika". Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške pomoći učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Prepoznati i raščlaniti objekte niskogradnje	Prepoznati i raščlaniti objekte niskogradnje uz veću pomoć nastavnika.	Prepoznati i raščlaniti objekte niskogradnje uz manju pomoć nastavnika.
Naveći primjere objekata niskogradnje	Naveći neke važnije primjere objekata niskogradnje.	Naveći više primjera objekata niskogradnje.
Nacrtati i objasniti različite objekte niskogradnje	Nacrtati i objasniti različite objekte niskogradnje uz pomoć nastavnika.	Nacrtati i objasniti različite objekte niskogradnje uz manju pomoć nastavnika.
Naveći osnovne grupe radova u niskogradnji i podijeliti ih na podgrupe	Naveći osnovne grupe radova u niskogradnji i podijeliti ih na podgrupe uz veću pomoć nastavnika.	Naveći osnovne grupe radova u niskogradnji i podijeliti ih na podgrupe uz manju pomoć nastavnika.

Odrediti namjenu pojedinih objekata niskogradnje	Odrediti namjenu većine objekata niskogradnje uz pomoć nastavnika.	Odrediti namjenu pojedinih objekata niskogradnje uz manju pomoć nastavnika.
Identificirati osnovne elemente građevina niskogradnje i materijale za njihovu izvedbu	Identificirati osnovne elemente građevina niskogradnje i materijale za njihovu izvedbu uz veću pomoć nastavnika.	Identificirati osnovne elemente građevina niskogradnje i materijale za njihovu izvedbu uz manju pomoć nastavnika.

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Tehnologija izvođenja radova u niskogradnji, 1 CSVET
--	---

Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Naveći radove koji pripadaju radovima u niskogradnji u skladu s normama u graditeljstvu	Naveći, procijeniti i sintetizirati radove koji pripadaju radovima u niskogradnji u skladu s normama u graditeljstvu
Identificirati i opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje radova niskogradnje	Samostalno identificirati, predvidjeti, preporučiti i opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje radova niskogradnje
Izračunati količinu radova niskogradnje na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu	Izračunati količinu radova niskogradnje na zadanom primjeru, samostalno prosuditi koje normative u graditeljstvu koristiti za zadani primjer
Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu	Kreirati, predložiti i ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici pronalaze na internetu tražene informacije te upoznaju zakonske propise. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove kao što su prepoznavanje strojeva, alata i pribora kojim se koriste pri izvođenju takvih objekata. Također, učenici će se naučiti koristiti različite normative u graditeljstvu. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Radovi u niskogradnji Strojevi Proračun količina radova, građevinske norme Građevinski dnevnik
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Radna situacija

Na grafičkom prikazu zemljane površine ispred trgovačkog centra treba ucrtati ulaz i izlaz s parkinga, te parkirna mjesta poštujući određene normative.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje ucrtavanje ulaza i izlaza s parkinga te način ucrtavanja parking mjesta.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Ucrtati ulaz i izlaz s parkirališta	Točno i logično ucrtan ulaz i izlaz s parkirališta iskopa sa svim potrebnim elementima. (8 bodova)	Ucrtan ulaz i izlaz s parkirališta s manjim greškama. (6 bodova)	Netočno ucrtan ulaz i izlaz s parkirališta. (0 bodova)
Ucrtavanje parking mjesta	Točno ucrtana parking mjesta poštujući normative. (7 bodova)	Ucrtana parking mjesta s manjim greškama. (5 bodova)	Netočno ucrtana parking mjesta. (0 bodova)
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

0 – 9 nedovoljan (1)
10 – 13 dovoljan (2)
14 – 15 dobar (3)
16 – 18 vrlo dobar (4)
19 – 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi ispitivačka i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno, potrebno je učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Osim toga, poželjno je u pomoć takvim učenicima uključiti i ostale učenike, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Potrebno je posebno obratiti pažnju na formulaciju “uz pomoć nastavnika”. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške pomoći učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Prepoznati i raščlaniti objekte niskogradnje	Prepoznati i raščlaniti objekte niskogradnje uz veću pomoć nastavnika.	Prepoznati i raščlaniti objekte niskogradnje uz manju pomoć nastavnika.
Navesti primjere objekata niskogradnje	Navesti neke važnije primjere objekata niskogradnje.	Navesti više primjera objekata niskogradnje.

Nacrtati i objasniti različite objekte niskogradnje	Nacrtati i objasniti različite objekte niskogradnje uz pomoć nastavnika.	Nacrtati i objasniti različite objekte niskogradnje uz manju pomoć nastavnika.
Navesti osnovne grupe radova u niskogradnji i podijeliti ih na podgrupe	Navesti osnovne grupe radova u niskogradnji i podijeliti ih na podgrupe uz veću pomoć nastavnika.	Navesti osnovne grupe radova u niskogradnji i podijeliti ih na podgrupe uz manju pomoć nastavnika.
Odrediti namjenu pojedinih objekata niskogradnje	Odrediti namjenu većine objekata niskogradnje uz pomoć nastavnika.	Odrediti namjenu pojedinih objekata niskogradnje uz manju pomoć nastavnika.
Identificirati osnovne elemente građevina niskogradnje i materijale za njihovu izvedbu	Identificirati osnovne elemente građevina niskogradnje i materijale za njihovu izvedbu uz veću pomoć nastavnika.	Identificirati osnovne elemente građevina niskogradnje i materijale za njihovu izvedbu uz manju pomoć nastavnika.

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

NAZIV MODULA	ELEMENTI PROMETNICA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5709 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5710		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Donji ustroj prometnica, 2 CSVET Gornji ustroj prometnica, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60 %	30 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula ovladati znanjima i vještinama potrebnim za sudjelovanje u izvođenju i održavanju cesta. Učenik mora znati kako se izvodi donji ustroj ceste, kao i gornji ustroj ceste. Učenik treba znati što su to pripremni radovi i kako se vodi os ceste.		
Ključni pojmovi	elementi ceste, situacija, poprečni i uzdužni presjek ceste, klasifikacija tla, pripremni radovi, donji ustroj ceste, usjek, nasip, pokosi, potporni zidovi, odvodnja prometnica, Proctorov pokus, gornji ustroj ceste, nosivi slojevi, zastori		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.3. Razvija osobne potencijale osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku D.4/5.2. Suradnja s drugima		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu, te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5709 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5710 Zbog složenosti ishoda učenja unutar modula, razredni odjel se dijeli u odgojno-obrazovne skupine.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Donji ustroj prometnica, 2 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razlikovati elemente donjeg ustroja prometnice	Razlikovati i skicirati elemente donjeg ustroja prometnice
Opisati ulogu i način izvođenja elemenata donjeg ustroja prometnice	Predvidjeti i predložiti način izvođenja elemenata donjeg ustroja prometnice
Opisati vrste zemljanih radova kod izvođenja prometnica	Predvidjeti i predložiti vrste zemljanih radova kod izvođenja prometnica kao i redoslijed izvođenja
Opisati postupak iskolčenja planuma prometnice	Utvrđiti i predvidjeti postupak iskolčenja planuma prometnice
Razlikovati načine osiguranja kosina, usjeka i nasipa	Opisati i razlikovati različite načine osiguranja kosina usjeka i nasipa

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove kao što su elementi donjeg ustroja prometnice, način izvođenja i iskolčenja prometnica kao i osiguranje usjeka i nasipa. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Situacija, poprečni i uzdužni presjek ceste
	Elementi donjeg ustroja ceste
	Os ceste
	Pripremni radovi
	Izrada usjeka i nasipa, nagib kosina
	Proctorov pokus
	Posteljica ili planum
	Zaštita pokosa
	Odvodnja prometnica

Načini i primjer vrednovanja

Radna situacija

Zadatak 1:

Na dionici ceste prema zadatku prepoznati elemente donjeg ustroja. Svakom elementu odrediti ulogu i opisati način izvođenja.

Zadatak 2:

Skicirati usjek, nasip i zasjek i navesti načine njihovog izvođenja.

Zadatak 3:

Opisati način iskolčenja planuma ceste, navesti tko provodi iskolčenje i na osnovi kojeg dokumenta.

Zadatak 4:

Grafički prikazati način osiguranja kosina usjeka ili nasipa prema zadatku i opisati način izvođenja osiguranja.

Zadatak 5:

Na gradilištu ceste prisustvovati izvođenju Proctorova pokusa.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.

Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje prepoznavanje elemenata ceste, njihovu ulogu na prometnici te njihovo skiciranje.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Prepoznavanje elemenata ceste	Prepoznati su svi elementi ceste. (5 bodova)	Prepoznat je veći dio elemenata ceste. (3 boda)	Prepoznato je manje od pola elemenata ceste. (1 bod)
Određivanje njihove uloge na cesti	Određivanje uloge svim elementima na cesti. (3 boda)	Određivanje uloge većini elemenata ceste. (1 bod)	Određivanje uloge manjem broju elemenata ceste. (0 bodova)
Skiciranje elemenata ceste	Svi elementi ceste skicirani su točno i uredno. (7 bodova)	Većina elemenata ceste skicirana je s manjim nedostacima. (3 boda)	Manji broj elemenata ceste skiciran je s dosta nedostataka. (0 bodova)
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 9 nedovoljan (1)
10 – 11 dovoljan (2)
12 – 14 dobar (3)
15 – 17 vrlo dobar (4)
18 – 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Razlikovati elemente donjeg ustroja prometnice	Razlikovati elemente donjeg ustroja prometnice uz pomoć nastavnika.	Razlikovati i skicirati elemente donjeg ustroja prometnice uz pomoć nastavnika.
Opisati ulogu i način izvođenja elemenata donjeg ustroja prometnice	Opisati ulogu i način izvođenja elemenata donjeg ustroja prometnice uz pomoć nastavnika.	Opisati ulogu i način izvođenja elemenata donjeg ustroja prometnice.
Opisati vrste zemljanih radova kod izvođenja prometnica	Razlikovati vrste zemljanih radova.	Opisati vrste zemljanih radova kod izvođenja prometnica.
Opisati postupak iskolčenja planuma prometnice	Opisati postupak iskolčenja planuma prometnice uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Opisati postupak iskolčenja planuma prometnice.
Razlikovati načine osiguranja kosina usjeka i nasipa	Opisati elementarne načine osiguranja kosina usjeka i nasipa uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Opisati elementarne načine osiguranja kosina usjeka i nasipa.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaje više elemenata ceste i zahtjevniji dio ceste.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Gornji ustroj prometnica, 2 CSVET		
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”		
Razlikovati elemente poprečnog presjeka prometnice		Samostalno skicirati sve elemente poprečnog presjeka prometnice		
Odrediti i opisati slojeve kolničke konstrukcije		Odrediti, preporučiti i opisati slojeve kolničke konstrukcije		
Raščlaniti slobodni i prometni profil prometnice		Raščlaniti i usporediti slobodni i prometni profil prometnice		
Razlučiti materijale za gradnju ceste		Razlučiti, prepoznati i predložiti materijale za gradnju ceste		
Opisati tehnologiju ugradnje i zbijanja asfalta		Prezentirati tehnologiju ugradnje i zbijanja asfalta		
Opisati elemente kolosijeka		Opisati, izmjeriti skicirati elemente kolosijeka		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a				
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove kao što su poprečni profili prometnica, njihove elemente i materijale za izradu gornjeg ustroja. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.				
Nastavne cjeline/teme	Bankine, berme, ivičnjaci Slobodni i prometni presjek ceste Sastav kolničke konstrukcije Nosivi slojevi podloge Vrste zastora kolnika			
Načini i primjer vrednovanja				
Radna situacija				
Zadatak 1:				
Zadana je prometnica i prometno opterećenje. Na zadanom poprečnom presjeku prometnice treba odrediti vrstu i slojeve kolničke konstrukcije. Za svaki sloj odrediti materijale za njegovo izvođenje. Na presjeku potrebno je odrediti slobodni i prometni profil.				
Zadatak 2:				
Navesti sadržaj asfaltne smjese prema zadatku i opisati način spravljanja zadane smjese.				
Zadatak 3:				
Skicirati tehnološki postupak izvedbe asfaltnih kolničkih konstrukcija od asfaltne smjese prema zadatku.				
Zadatak 4:				
Navesti i opisati načine obnove asfaltnih kolničkih konstrukcija.				
Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika.				
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.				
Učenik izvršava svoj dio zadatka.				
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.				
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje.				
Vrednovanje kao učenje: Učenik uspoređuje rješenje svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos uspješnosti rada tima (samovrednovanje), vrednuju prezentacije ostalih timova (kvalitetu sadržaja ponude i kvalitetu javnog prezentiranja) i izabiru najbolju ponudu (vršnjačko vrednovanje).				
Tablica samovrednovanja:				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.				
Svaki član tima je dao maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.				
Projektni zadatak je zahtijevao sudjelovanje svih članova tima.				
Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.				
Zadovoljan/Zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.				
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.				

Vrednovanje naučenog: Na zadanom dijelu prometnice treba izabrati poprečni presjek te odrediti vrstu i slojeve kolničke konstrukcije za izabrano opterećenje prometnice. Također treba izabrati materijale za izvođenje konstrukcije te nacrtati slobodni i prometni poprečni presjek.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Odabiranje karakterističnog poprečnog presjeka na dijelu prometnice	Točno odabran i nacrtan karakteristični presjek. (5 bodova)	Izabran i nacrtan karakteristični presjek s manjim greškama. (3 boda)	Netočno izabran i nacrtan karakteristični presjek. (1 bod)
Određivanje prometnog opterećenja	Točno određeno prometno opterećenje. (8 bodova)	Približno točno određeno prometno opterećenje. (3 boda)	Netočno određeno prometno opterećenje. (0 bodova)
Izabiranje materijala za izvođenje	Točno određen materijal za izvođenje. (7 bodova)	Određen materijal za izvođenje s manjim greškama. (3 boda)	Nije određen materijal za izvođenje. (0 bodova)
Crtanje slobodnog i prometnog poprečnog presjeka	Točno nacrtani presjeci. (4 boda)	Nacrtani presjeci s manjim greškama. (2 boda)	Netočno nacrtani presjeci. (0 bod)

Bodovi:

- 0 – 11 nedovoljan (1)
 12 – 14 dovoljan (2)
 15 – 17 dobar (3)
 18 – 20 vrlo dobar (4)
 21 – 24 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Razlikovati elemente poprečnog presjeka prometnice	Razlikovati elemente poprečnog presjeka prometnice uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Skicirati elemente poprečnog presjeka prometnice uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.
Odrediti i opisati slojeve kolničke konstrukcije	Odrediti i opisati slojeve kolničke konstrukcije uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Odrediti i opisati slojeve kolničke konstrukcije.
Raščlaniti slobodni i prometni profil prometnice	Raščlaniti slobodni i prometni profil prometnice uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Raščlaniti i skicirati slobodni i prometni profil prometnice uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.
Razlučiti materijale za gradnju ceste	Prepoznati materijale za gradnju cesta uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Prepoznati materijale za gradnju ceste.
Opisati tehnologiju ugradnje i zbijanja asfalta	Opisati tehnologiju ugradnje i zbijanja asfalta uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Opisati tehnologiju ugradnje i zbijanja asfalta.
Opisati elemente kolosijeka	Nabrojati i razlikovati elemente kolnika uz pomoć nastavnika.	Nabrojati i razlikovati elemente kolnika.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici sami pronalaze literaturu vezanu za određivanje prometnog opterećenja konstrukcije te samostalno izrađuju prezentacije za određivanje materijala za kolničku konstrukciju te crtaju zahtjevnije poprečne presjeke.

NAZIV MODULA	ZEMLJANI I BETONSKI RADOVI NA GRADILIŠTU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5706 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11944		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Tehnologija izvođenja zemljanih radova, 2 CSVET Tehnologija izvođenja betonskih i AB konstrukcija u graditeljstvu, 3 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 60 %	30 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula da učenik razlikuje skupine zemljanih radova, treba znati načine izvođenja i koje strojeve upotrijebiti, izračunati količine radova. Treba razlikovati skupine betonskih radova.		
Ključni pojmovi	skupine zemljanih radova, količine radova, betonski radovi		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5706 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11944		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Tehnologija izvođenja zemljanih radova, 2 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Naveći radove koji pripadaju skupini zemljanih radova u skladu s normama u graditeljstvu	Procijeniti i prepoznati radove koji pripadaju skupini zemljanih radova u skladu s normama u graditeljstvu	
Odrediti čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja zemljanih radova	Preporučiti tehnologiju izvršenja zemljanih radova.	
Identificirati i opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje zemljanih radova	Preporučiti, odabrati i opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje zemljanih radova	
Izračunati količinu jednostavnih zemljanih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu	Izračunati količinu složenijih zemljanih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu	
Grafički prikazati načine osiguravanja građevinskih iskopa	Preporučiti i prikazati načine osiguravanja građevinskih iskopa	
Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu	Sastaviti i ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu	
Izraditi obračun izvedenih radova na radilištu	Samostalno izraditi obračun izvedenih radova na radilištu	
Analizirati rezultate stižljivosti tla na zadanom primjeru	Analizirati, objasniti, predvidjeti i protumačiti rezultate stižljivosti tla na zadanom primjeru	

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici pronalaze na internetu tražene informacije te upoznaju zakonske propise. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove kao što su izračun količina zemljanih radova, obračun istih te prepoznavanje strojeva, alata i pribora za izvođenje. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Skupine zemljanih radova i građevinske norme Strojevi, alati i pribor za izvođenje zemljanih radova Količine zemljanih radova Osiguranje iskopa
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Radni zadatak:

Zadan je iskop zemlje za trakasti temelj zida – izraditi izračun i specifikaciju potrebnog rada za zadani zadatak koristeći norme u graditeljstvu. Identificirati mehanizaciju, opremu, alate i pribor za iskop zemlje. Navesti mjere zaštite na radu.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje korištenje normi u graditeljstvu, odabir mehanizacije i mjera zaštite na radu.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Izračunati količine zemljanih radova	Točno izračunate količine zemljanih radova. (5 bodova)	Točno izračunat veći dio količina zemljanih radova. (3 boda)	Neočno izračunate količine zemljanih radova. (0 bodova)

Odrediti mjere zaštite na radu	Točno predviđene sve zaštitne mjere zaštite na radu. (3 boda)	Točno predviđene samo neke zaštitne mjere zaštite na radu. (1 bod)	Netočno predviđene zaštitne mjere zaštite na radu. (0 bodova)
Odabir mehanizacije za izvođenje radova	Točno određena sva mehanizacija za izvođenje radova. (7 bodova)	Određen veći dio mehanizacije za izvođenje radova. (3 boda)	Nije određena mehanizacija za izvođenje radova. (0 bodova)
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

0 – 9 nedovoljan (1)
10 – 13 dovoljan (2)
14 – 15 dobar (3)
16 – 18 vrlo dobar (4)
19 – 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi ispitivačka i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno, potrebno je učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Osim toga, poželjno je u pomoć takvim učenicima uključiti i ostale učenike, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba obratiti pozornost na to da učenici 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Potrebno je posebno obratiti pažnju na formulaciju "uz pomoć nastavnika". Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške pomoći učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Naveći radove koji pripadaju skupini zemljanih radova u skladu s normama u graditeljstvu	Naveći najvažnije radove koji pripadaju skupini zemljanih radova u skladu s normama u graditeljstvu uz pomoć nastavnika.	Naveći najvažnije radove koji pripadaju skupini zemljanih radova u skladu s normama u graditeljstvu.
Odrediti čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja zemljanih radova	Odrediti najvažnije čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja zemljanih radova uz pomoć nastavnika	Odrediti najvažnije čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja zemljanih radova.
Identificirati i opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje zemljanih radova	Identificirati i opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje zemljanih radova uz veću pomoć nastavnika.	Identificirati i opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje zemljanih radova uz manju pomoć nastavnika.
Izračunati količinu jednostavnih zemljanih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu	Izračunati količinu jednostavnih zemljanih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu uz veću pomoć nastavnika.	Izračunati količinu jednostavnih zemljanih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu uz manju pomoć nastavnika.
Grafički prikazati načine osiguravanja građevinskih iskopa	Grafički prikazati načine osiguravanja građevinskih iskopa u niskogradnji uz veću pomoć nastavnika.	Grafički prikazati načine osiguravanja građevinskih iskopa u niskogradnji uz manju pomoć nastavnika.
Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu	Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu uz veću pomoć nastavnika.	Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu uz manju pomoć nastavnika.

Izraditi obračun izvedenih radova na radilištu	Izraditi obračun manjeg dijela izvedenih radova na radilištu.	Izraditi obračun većeg dijela izvedenih radova na radilištu.
Analizirati rezultate stišljivosti tla na zadanom primjeru	Analizirati rezultate stišljivosti tla na zadanom primjeru uz veću pomoć nastavnika.	Analizirati rezultate stišljivosti tla na zadanom primjeru uz manju pomoć nastavnika.

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

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Tehnologija izvođenja betonskih i AB konstrukcija u graditeljstvu, 3 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Naveći radove koji pripadaju skupini radova za izvođenje betonskih i AB konstrukcija u skladu s normama u graditeljstvu	Naveći radove koji pripadaju skupini radova za izvođenje betonskih i AB konstrukcija u skladu s normama u graditeljstvu te znati objasniti način rada s građevinskim normama.
Odrediti čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja betonskih i AB konstrukcija	Samostalno odrediti i analizirati čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja betonskih i AB konstrukcija
Opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje betonskih i AB konstrukcija	Samostalno opisati, analizirati i predvidjeti strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje betonskih i AB konstrukcija
Izračunati količinu tesarskih, betonskih i armiračkih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu	Samostalno izračunati količinu tesarskih, betonskih i armiračkih radova na zadanom primjeru koristeći i analizirajući normative u graditeljstvu
Izraditi tehnološku kartu izvođenja AB konstrukcije prema zadatku	Samostalno izraditi, predvidjeti i preporučiti tehnološku kartu izvođenja AB konstrukcije prema zadatku
Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu	Samostalno ispuniti i kritički prosuditi predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu
Uzeti uzorke svježeg betona za ispitivanje	Uzeti uzorke svježeg betona za ispitivanje te odrediti mjesto uzimanja uzorka.

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni nastavni sustav je programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici pronalaze na internetu tražene informacije te upoznaju zakonske propise. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove kao što su prepoznavanje radova koji pripadaju betonskim radovima i opremi, alatima i strojevima za izvođenje betonskih i tesarskih radova. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Izvođenje betonskih i AB konstrukcija Građevinske norme za betonske radove Građevinski dnevnik Uzimanje uzoraka betona
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Radni zadatak:

Izrada armiranobetonskog parapetnog zida određenih dimenzija i klase betona za ogradu oko parcele prema zadatku. Izraditi izračun i specifikaciju potrebnog materijala za zadani zadatak koristeći norme u graditeljstvu. Identificirati mehanizaciju, opremu, alate i pribor za izradu betona, postavljanje armature i betoniranje zida prema zadatku. Naveći mjere zaštite na radu i zaštitna sredstva pri izradi morta i zidanju zida.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje je li učenik proračunao potrebnu količinu materijala koristeći norme u graditeljstvu, je li odredio potrebnu mehanizaciju, pribor i alate te je li odredio sve potrebne mjere zaštite na radu.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Određivanje potrebne količine materijala	Točno su određene potrebne količine materijala. (7 bodova)	Određene su količine materijala s manjim greškama. (5 bodova)	Netočno su određene potrebne količine materijala. (0 bodova)
Određivanje mehanizacije, pribora i alata	Točno je predviđena mehanizacija, pribor i alat. (5 bodova)	Približno je određena mehanizacija, pribor i alat. (3 boda)	Netočno je određena mehanizacija, pribor i alat. (0 bodova)
Određivanje mjera zaštite na radu	Točno su određene sve zaštitne mjere. (3 boda)	Točno je određena većina zaštitnih mjera. (1 bod)	Netočno su određene zaštitne mjere. (0 bodova)
Korištenje građevinskih normi	Točno korištenje građevinskih normi. (3 boda)	Korištenje građevinskih normi s manjim greškama. (1 bod)	Netočno korištenje građevinskih normi. (0 bodova)
Prezentacija zadatka	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 11 nedovoljan (1)
 12 – 14 dovoljan (2)
 15 – 17 dobar (3)
 18 – 20 vrlo dobar (4)
 21 – 23 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi ispitivačka i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno, potrebno je učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Osim toga, poželjno je u pomoć takvim učenicima uključiti i ostale učenike, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba obratiti pozornost na to da učenici 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Potrebno je posebno obratiti pažnju na formulaciju “uz pomoć nastavnika”. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške pomoći učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Naveći radove koji pripadaju skupini radova za izvođenje betonskih i AB konstrukcija u skladu s normama u graditeljstvu	Naveći najvažnije radove koji pripadaju skupini radova za izvođenje betonskih i AB konstrukcija u skladu s normama u graditeljstvu.	Naveći većinu radova koji pripadaju skupini radova za izvođenje betonskih i AB konstrukcija u skladu s normama u graditeljstvu.
Odrediti čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja betonskih i AB konstrukcija	Odrediti najvažnije čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja betonskih i AB konstrukcija.	Odrediti većinu čimbenika važnih za odabir tehnologije izvođenja betonskih i AB konstrukcija.
Opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje betonskih i AB konstrukcija	Opisati najvažnije strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje betonskih i AB konstrukcija.	Opisati većinu strojeva, opreme, alata i pribora za izvođenje betonskih i AB konstrukcija.
Izračunati količinu tesarških, betonskih i armiračkih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu	Izračunati količinu tesarških, betonskih i armiračkih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu s manjim pogreškama uz pomoć nastavnika.	Izračunati količinu tesarških, betonskih i armiračkih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu s manjim pogreškama.
Izraditi tehnološku kartu izvođenja AB konstrukcije prema zadatku	Izraditi tehnološku kartu izvođenja AB konstrukcije prema zadatku uz veću pomoć nastavnika.	Izraditi tehnološku kartu izvođenja AB konstrukcije prema zadatku uz manju pomoć nastavnika.
Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu	Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu uz veću pomoć nastavnika.	Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu uz manju pomoć nastavnika.
Uzeti uzorke svježeg betona za ispitivanje	Uzeti uzorke svježeg betona za ispitivanje uz veću pomoć nastavnika.	Uzeti uzorke svježeg betona za ispitivanje uz manju pomoć nastavnika.

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

NAZIV MODULA	ARHITEKTONSKE KONSTRUKCIJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5691 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5697 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5699		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET Međukatne konstrukcije, 3 CSVET Vertikalne komunikacije, 2 CSVET Ravni krovovi, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60 %	20 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula ovladavanje suvremenim arhitektonskim konstrukcijama zgrada uvažavajući fizikalna i statička svojstva, materijale i tehnologiju izvedbe pojedinih dijelova. Naglasak ovog modula je na vrsti i načinu izvođenja međukatnih konstrukcija, vertikalnih komunikacija i ravnih krovova.		
Ključni pojmovi	monolitne, montažne i polumontažne MK, pod, strop, Porotherm, Ytong, rampa, stubište, dizalo, krak, podest, gazište, čelo, prohodni i neprohodni krov, odvodnja, žlijeb, slojevi krova		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.4.3. Razvija osobne potencijale MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Poduzetništvo pod B.4.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu, te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5691 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5697 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5699

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Međukatne konstrukcije, 3 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razlikovati međukatne konstrukcije s obzirom na način izvođenja	Razlikovati međukatne konstrukcije s obzirom na način izvođenja te ih usporediti
Raščlaniti međukatne konstrukcije na osnovne elemente	Raščlaniti međukatne konstrukcije na osnovne elemente uz prijedlog materijala izrade svakog
Odrediti materijale za izvođenje različitih međukatnih konstrukcija	Odrediti materijale za izvođenje različitih međukatnih konstrukcija za zadani prostor
Odrediti dimenzije elemenata međukatnih konstrukcija	Odrediti dimenzije elemenata različitih vrsta međukatnih konstrukcija
Nacrtati tlocrte i presjeke različitih međukatnih konstrukcija	Nacrtati tlocrte i presjeke različitih međukatnih konstrukcija na složenijem zadatku
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima iz područja međukatnih konstrukcija (vrste, dijelovi, materijali grafički prikaz), uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Monolitne MK (ravne ploče, ploče s gredama) Polumontažne MK (razni tipovi) Montažne MK (razni tipovi) Podovi Slojevi poda, plivajući pod Stropovi Tlocrti, presjeci i detalji različitih MK
Načini i primjer vrednovanja	
Problematski zadatak: Projektant treba projektirati obiteljsku kuću i odabrati optimalnu međukatnu konstrukciju koja će zadovoljiti zahtjeve investitora te bitne zahtjeve za građevinu u skladu sa Zakonom o gradnji i drugim zakonima i propisima. Prema nacrtima projektanta predložiti prikladnu međukatnu konstrukciju i odrediti njene elemente. Nacrtati tlocrt i presjek međukatne konstrukcije te opisati materijale za izvođenje pojedinog sloja i odrediti dimenzije svakog sloja. Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju. Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama - učenici uspoređuju rješenje svog zadatka s drugim učenicima	

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt uporabom unaprijed definiranih kriterija.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Odabir međukatne konstrukcije		Optimalno je odabran tip MK. (2 boda)	Pogrešno je odabran tip MK. (0 bodova)
Elementi međukatne konstrukcije	Označeni su i imenovani svi elementi MK. (4 boda)	Nisu označeni i imenovani svi elementi MK (nedostaju neki). (2 boda)	Pogrešno su označeni elementi (0 bodova)
Tlocrt MK	Ispravno su nacrtani svi elementi tlocrta. (4 boda)	Djelomično su ispravno nacrtani elementi tlocrta. (2 boda)	Neispravno su nacrtani elementi tlocrta. (0 bodova)
Presjek MK	Ispravno su određeni materijali i dimenzije slojeva konstrukcije. (5 bodova)	Ispravno su određeni materijali, ali ne i dimenzije slojeva konstrukcije. (2 boda)	Neispravno su određeni materijali i dimenzije slojeva konstrukcije. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 7 nedovoljan (1)
 8 – 9 dovoljan (2)
 10 – 11 dobar (3)
 12 – 13 vrlo dobar (4)
 14 – 15 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom ishoda učenja koristi se heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Treba obratiti pozornost na to da učenici s teškoćama imaju dovoljno vremena za izradu zadatka te da im ostali učenici pomažu. 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) uporabom unaprijed definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi i prezentaciju svoga zadatka.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Vertikalne komunikacije, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati vrste vertikalnih komunikacija	Usporediti vrste vertikalnih komunikacija uz skiciranje
Razlikovati vrste stubišta prema načinu izvođenja, materijalu i obliku	Razlikovati vrste stubišta prema načinu izvođenja, materijalu i obliku (pronaći primjere za svaku vrstu)
Raščlaniti stubišta na osnovne elemente	Objasniti osnovne elemente stubišta
Dimenzionirati elemente stubišta	Dimenzionirati elemente stubišta zadane zgrade
Grafički prikazati različite vrste stubište kroz tlocrte i presjek	Grafički prikazati različite vrste stubišta kroz tlocrte, presjek i detalje
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima iz područja vertikalnih komunikacija (vrste, dijelovi, materijali, dimenzioniranje, grafički prikaz), uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	

Nastavne cjeline/teme	Podjela vertikalnih komunikacija
	Vrste stubišta (prema obliku, broju krakova, materijalu, načinu izvedbe)
	Elementi stubišta
	Propisi za stubišta
	Dimenzioniranje stubišta
	Obloge stubišta
	Armirano-betonska stubišta
	Drvena stubišta
	Grafički prikaz stubišta kroz tlocrte, presjeke i detalje

Načini i primjer vrednovanja

Projektni zadatak:

Investitor želi spojiti prizemlje i kat unutarnjim stubama. Potrebno je dimenzionirati stubište unutar predviđenog prostora u skladu sa zahtjevima investitora i bitnim zahtjevima za građevinu prema Zakonu o gradnji.

Potrebno je podijeliti učenike u timove ili parove. Na zadanom primjeru obiteljske kuće potrebno je dimenzionirati stubište u skladu s predviđenim prostorom za stubište. Odabrati oblik i vrstu stubišta te nacrtati tlocrt stubišta po etažama i presjek kroz stubište. Upisati dimenzije stuba i kotirati stubište prema pravilima kotiranja arhitektonskih nacрта. Zatim, odrediti osnovne elemente stubišta i odabrati prikladne građevne materijale za izvođenje stubišta.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama - učenici uspoređuju rješenje svog zadatka s drugim učenicima

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni proračun i nacrt uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Odabir oblika stubišta	Oblik stubišta odgovara predviđenom prostoru. (3 boda)	Oblik stubišta djelomično odgovara predviđenom prostoru. (2 boda)	Oblik stubišta ne odgovara predviđenom prostoru (0 bodova)
Proračun i dimenzioniranje stubišta	Svi elementi stubišta su dimenzionirani prema propisima. (3 boda)	Dio elemenata stubišta je dimenzioniran prema propisima. (2 boda)	Većina elemenata stubišta nije dimenzionirana prema propisima. (1 bod)
Tlocrti	Točno su nacrtani tlocrti stubišta po etažama. (4 boda)	Nisu točno nacrtani neki elementi tlocrta. (2 boda)	Većina tlocrta nije točno nacrtana. (1 bod)
Presjek	Točno je nacrtan presjek kroz stubište. (4 boda)	Djelomično je točno nacrtan presjek. (2 boda)	Netočan presjek. (0 bodova)
Opis i kotiranje	Tlocrt sadrži sve potrebne opise i kote. (3 boda)	Nedostaju neki opisi i kote. (2 boda)	Tlocrt ne sadrži opise i kote. (0 bodova)
Odabir materijala elemenata stubišta	Materijali za sve elemente stubišta su prikladno odabrani. (3 boda)	Materijali za neke elemente stubišta su prikladno odabrani. (2 boda)	Materijali za elemente stubišta nisu prikladno odabrani. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 - 9 nedovoljan (1)
- 10 - 12 dovoljan (2)
- 13 - 14 dobar (3)
- 15 - 17 vrlo dobar (4)
- 18 - 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Treba obratiti pozornost na to da učenici s teškoćama imaju dovoljno vremena za izradu zadatka te da im ostali učenici pomažu. 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) uporabom unaprijed definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike/visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi proračun i nacрте spiralnog stubišta.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Ravni krovovi, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razlikovati vrste ravnih krovova	Razlikovati i usporediti vrste ravnih krovova
Raščlaniti ravne krovove na osnovne elemente i odrediti materijale za njihovu izvedbu	Prezentirati osnovne elemente ravnih krovova i odrediti materijale za njihovu izvedbu
Odrediti dimenzije elemenata ravnih krovova	Dimenzionirati elemente ravnih krovova uz skiciranje
Nacrtati presjeke kroz različite ravne krovne sustave	Nacrtati presjek kroz ravni krovni sustav na zadanoj zgradi
Riješiti odvodnju ravnih krovova	Riješiti odvodnju ravnog krova na zadanoj shemi zgrade

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima iz područja ravnih krovova (vrste, dijelovi, materijali, odvodnja, grafički prikaz). Uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici će savladati vrste, dijelove i odvodnju ravnih krovova te razraditi detalje. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline teme	Podjela krovova Osnovne karakteristike ravnih krovova Vrste ravnih krovova (prohodni i neprohodni krovovi) Ventilirani i neventilirani krov, obrnuti krov Slojevi ravnog krova i njihova funkcija Presjeci i detalji različitih krovova Načini odvodnje vode, proračun pada krova
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Problemski zadatak:

Projektant projektira zgradu s ravnim krovom. Kako bi s investitorom odabrao najprikladniju opciju, treba istražiti materijale za izvođenje ravnog krova te odabrati vrstu krova. Treba riješiti odvodnju s krova.

Potrebno je podijeliti učenike u timove ili parove. Navesti različite tipove ravnog krova. Odabrati najprikladniji krov te nacrtati presjek kroz njega. Na nacrtu odrediti slojeve i njihove debljine, materijale za njihovu izvedbu te ih dimenzionirati. Predložiti i skicirati način odvodnje oborinske vode s krova.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama - učenici uspoređuju rješenje svog zadatka s drugim učenicima.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeno rješenje uporabom unaprijed definiranih kriterija.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Tipovi ravnog krova	Navedeni su svi tipovi ravnih krovova. (4 boda)	Navedeni su samo neki tipovi ravnih krovova. (2 boda)	Nisu navedeni tipovi ravnih krovova. (0 bodova)
Presjek - slojevi krova	Nacrtani su i ispravno postavljeni svi slojevi ravnog krova. (4 boda)	Nacrtani su svi slojevi, ali su pogrešno postavljeni. (2 bod)	Nisu nacrtani svi slojevi. (1 bod)

Materijali i debljine slojeva	Slojevi su ispravno odabranih materijala i debljina. (4 boda)	Slojevi su većinom ispravno odabranih materijala i debljina. (2 boda)	Slojevi nemaju ispravne debljine. (0 bodova)
Odvodnja oborinske vode	Optimalno je odabran i skiciran način odvodnje. (4 boda)	Optimalno je odabran, ali nejasno skiciran način odvodnje. (2 boda)	Pogrešan način odvodnje. (0 bodova)
Prezentacija rješenja	Jasno prezentiran sadržaj i pregledni crteži. (4 boda)	Jasno prezentiran sadržaj, ali nepregledni crteži. (2 boda)	Nejasna i nesigurna prezentacija. (1 bod)

Bodovi:

0 – 9 nedovoljan (1)

10 – 12 dovoljan (2)

13 – 14 dobar (3)

15 – 17 vrlo dobar (4)

18 – 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt (uz odgovarajuću pomoć nastavnika) uporabom unaprijed definiranih kriterija – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi zadatak nad složenijim tlocrtom.

NAZIV MODULA	NOSIVE KONSTRUKCIJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5716 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11947		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Osnove građevinske statike, 2 CSVET Unutarnje sile, 3 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60 %	20 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula nosive konstrukcije razumijevanje djelovanja sila na konstrukciji, odgovora reaktivnih sila i stanja ravnoteže svih vanjskih i unutarnjih sila u konstrukcijama. Upoznavanje sa osnovama proračuna jednostavnih štapnih konstrukcija. Razumijevanje načina prijenosa sila, te koncentriranih i linijskih opterećenja na elemente konstrukcije.		
Ključni pojmovi	opterećenje, nosač, oslonci, ležajevi, ravnoteža sila, rezne sile		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Učenici provode istraživanja različitih digitalnih izvora te kreiraju digitalne modne sadržaje. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5716 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11947

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Osnove građevinske statike, 2 CSVET		
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”		
Razlikovati vrste nosača i njihove oslonce		Opisati vrste nosača prema obliku		
Razlikovati vrste opterećenja nosača		Objasniti vrste opterećenja prema učestalosti		
Pretpostaviti i odrediti reaktivne sile u osloncima nosača s ravnom i izlomljenom osi		Odrediti reaktivne sile u osloncima nosača s ravnom i izlomljenom osi analitički i grafički		
Rješavati statički određen gredni nosač i odrediti unutarnje sile u nosaču		Izračunati reaktivne sile statički određenog grednog nosača sa kontinuiranim opterećenjem i kombiniranim opterećenjem te odrediti unutarnje sile u nosaču		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a				
Dominantni je nastavni sustav programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici pronalaze na internetu tražene informacije te upoznaju zakonske propise. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove: opterećenje, nosač, oslonci, ležajevi, ravnoteža sila. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.				
Nastavne cjeline teme		Nosači Ležajevi Opterećenja Ležajne reakcije		
Načini i primjer vrednovanja				
Radna situacija: ISPOD SNIJEGA Učenicima predstavite radnu situaciju: Izložena je maketa konstrukcije i pretpostavljeno opterećenje od snijega i vjetrova. Treba odrediti statičku shemu konstrukcije i reaktivne sile. Učenike grupirajte u timove od 3 do 4 člana. Svaki tim radi na maketi, mjeri je, skicira. Određuje reakcije. Na kraju svaki tim javno prezentira svoj rad pred ostalim timovima i nastavnikom.				
Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada. Tablica vrednovanja nastavnika:				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika.				
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.				
Učenik izvršava svoj dio zadatka.				
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.				
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje.				

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.				
Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje prenošenje mjera, analizu opterećenja i određivanje reakcija, javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Prenošenje dimenzija elemenata konstrukcije s modela	Točno izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 2 mm. (5 bodova)	Točno izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 5 mm. (3 boda)	Točno izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 1cm. (1 bod)
Određivanje statičke sheme	Točno su predviđeni svi ležajevi i zglobovi. (3 boda)	Pogrešno je predviđen jedan ležaj. (1 bod)	Formiran je statički neodređeni sustav ili mehanizam. (0 bodova)
Analiza opterećenja	Točan položaj i intenzitet opterećenja na sustavu. (7 bodova)	Točan položaj, a pogrešan intenzitet opterećenja na sustavu. (3 boda)	Pogrešan položaj i intenzitet opterećenja na sustavu. (0 bodova)
Određivanje reakcija	Točne vrijednosti svih reakcija. (4 boda)	Jedna pogrešna vrijednost. (2 boda)	Više od jedne pogrešne vrijednosti. (0 bodova)
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

0 – 11 nedovoljan (1)
 12 – 14 dovoljan (2)
 15 – 17 dobar (3)
 18 – 20 vrlo dobar (4)
 21 – 24 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja u području određivanja reaktivnih sila.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Opisati vrste nosača	Opisati vrste nosača prema obliku uz pomoć nastavnika.	Opisati vrste nosača prema statičnoj određenosti i nacrtati primjer uz pomoć nastavnika.
Opisati vrste ležajeva	Opisati vrste ležajeva uz pomoć nastavnika.	Opisati vrste ležajeva te nacrtati reaktivne sile uz pomoć nastavnika.

Analiza opterećenja	Odrediti sve vanjske sile na nosaču uz pomoć nastavnika.	Odrediti sve vanjske sile na nosaču s mjernim jedinicama uz pomoć nastavnika.
Odrediti reakcije	Odrediti reakcije slobodno položenih nosača opterećenih koncentriranim silama uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Odrediti reakcije slobodno položenih nosača opterećenih koncentriranim i kontinuiranim opterećenjem uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaje kombinirano opterećenje s više sila.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Unutarnje sile, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razmotriti statički određene i neodređene nosače	Opisati razlike statički određenih i neodređenih sustava
Odrediti zakonitosti uzdužnih i poprečnih unutarnjih sila	Primijeniti zakonitosti uzdužnih i poprečnih unutarnjih sila
Analizirati zakonitosti unutarnjih momenata	Primijeniti zakonitosti momenta sile
Nacrtati dijagrame unutarnjih sila u nosaču	Nacrtati u mjerilu dijagrame unutarnjih sila sa potrebnim konstrukcijama parabole

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama pri crtanju dijagrama reznih sila, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku, te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Nosač opterećen koncentriranim silama Nosač opterećen kontinuiranim opterećenjem Nosač opterećen kombiniranim opterećenjem Gerberov nosač
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Radna situacija

Neka nosi greda

Učenicima predstavite radnu situaciju: Izložena je maketa konstrukcije i pretpostavljeno opterećenje od snijega i vjetra. Treba odrediti statičku shemu konstrukcije, unutarnje sile u elementima konstrukcije i nacrtati dijagrame unutarnjih sila.

Učenike grupirajte u timove od 3 do 4 člana. Svaki tim radi na maketi, mjeri je, skicira. Određuje reakcije.

Svaki tim crta V, N i M dijagrame.

Na kraju svaki tim javno prezentira svoj rad pred ostalim timovima i nastavnikom.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici uspoređuju rješenje svojih zadataka s drugim učenicima i svoj doprinos uspješnosti rada tima (samovrednovanje), vrednuju prezentacije ostalih timova (kvalitetu sadržaja ponude i kvalitetu javnog prezentiranja) te izabiru najbolju ponudu (vršnjačko vrednovanje).

Tablica samovrednovanja:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Uspješno smo izvršili projektni zadatak.			
Svaki član tima dao je maksimalan doprinos rješenju projektnog zadatka.			
Projektni zadatak je zahtijevao sudjelovanje svih članova tima.			

Svi članovi tima su međusobno uvažavali tuđa mišljenja.			
Zadovoljan/Zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju projektnog zadatka.			
Sviđa mi se ovakav način učenja i poučavanja.			

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje prenošenje dimenzija, određivanje statičke sheme te računanje i crtanje dijagrama unutarnjih sila.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Prenošenje dimenzija elemenata konstrukcije s modela	Točno izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 2 mm. (5 bodova)	Točno izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 5 mm. (3 boda)	Točno izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 1 cm. (1 bod)
Određivanje statičke sheme	Točno predviđeni svi ležajevi i zglobovi. (8 bodova)	Predviđen je jedan ležaj. (3 boda)	Formiran statički neodređeni sustav ili mehanizam. (0 bodova)
Analiza opterećenja	Točan položaj i intenzitet opterećenja na sustavu. (7 bodova)	Točan položaj, a pogrešan intenzitet opterećenja na sustavu. (3 boda)	Pogrešan položaj i intenzitet opterećenja na sustavu. (0 bodova)
Određivanje reakcija	Točne vrijednosti svih reakcija. (4 boda)	Jedna pogrešna vrijednost. (2 boda)	Više od jedne pogrešne vrijednosti. (0 bodova)
Dijagram poprečnih sila	Točne vrijednosti i uredno nacrtan dijagram. (6 bodova)	Jedna pogrešna vrijednost. (4 boda)	Više od jedne pogrešne vrijednosti. (0 bodova)
Dijagram momenata	Točne vrijednosti momenata i uredno nacrtan dijagram sa konstrukcijama parabola. (10 bodova)	Točne vrijednosti momenata i neuredno nacrtan dijagram bez konstrukcije parabola. (6 bodova)	Više od jedne pogrešne vrijednosti ili je pogrešan maksimalni moment. (0 bodova)
Dijagram uzdužnih sila	Točne vrijednosti i uredno nacrtan dijagram. (4 bodova)	Jedna pogrešna vrijednost. (0 bodova)	

Bodovi:

- 0 – 21 nedovoljan (1)
22 – 25 dovoljan (2)
26 – 32 dobar (3)
33 – 38 vrlo dobar (4)
39 – 44 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja u području određivanja reaktivnih sila.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Analiza opterećenja	Odrediti sve vanjske sile na nosaču uz pomoć nastavnika.	Odrediti sve vanjske sile na nosaču s mjernim jedinicama uz pomoć nastavnika.
Odrediti reakcije	Odrediti reakcije slobodno položenih nosača opterećenih koncentriranim silama uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Odrediti reakcije slobodno položenih nosača opterećenih koncentriranim i kontinuiranim opterećenjem uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.
Odrediti poprečne sile	Odrediti poprečne sile u presjecima slobodno položenih nosača opterećenih koncentriranim silama uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Odrediti poprečne sile u presjecima slobodno položenih nosača opterećenih koncentriranim i kontinuiranim opterećenjem uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.
Odrediti momente sile	Odrediti momente sile u presjecima slobodno položenih nosača opterećenih koncentriranim silama uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Odrediti momente sile u presjecima slobodno položenih nosača opterećenih koncentriranim i kontinuiranim opterećenjem uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaje kombinirano opterećenje s više sila.

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 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10860 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10861		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Uvod u kinematiku, 1 CSVET Uvod u dinamiku, 1 CSVET Rad, energija i snaga, 1 CSVET Gravitacija, 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 je modula osposobiti učenike za primjenu osnovnih pojmova i zakona vezano uz 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, impuls sile, količina gibanja, trenje, kosina, inercijski sustav, neinercijski sustav, rad, energija, snaga, korisnost, gravitacija		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	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	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10858 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10859 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10860 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10861 Standardna fizikalna učionica s potrebnom IT opremom, laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje iz područja mehanike materijalne točke.		

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 jednolikim 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
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav 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 (očitali 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 i 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. U istraživačkom radu učenici će rješavati numeričke i konceptualne zadatke.

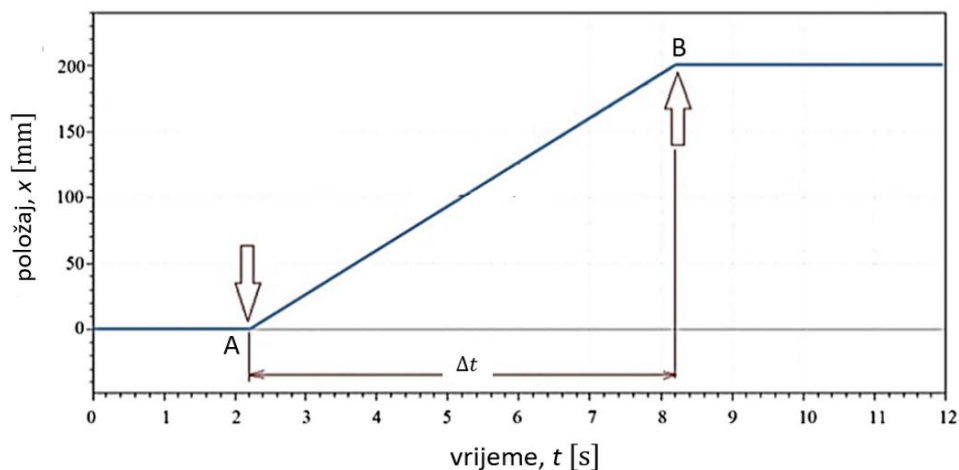
Nastavne cjeline/teme	Jednoliko gibanje po pravcu
	Pravocrtna gibanja sa stalnom akceleracijom
	Složena gibanja
	Jednoliko gibanje po kružnici

Načini i primjer vrednovanja

Primjer:

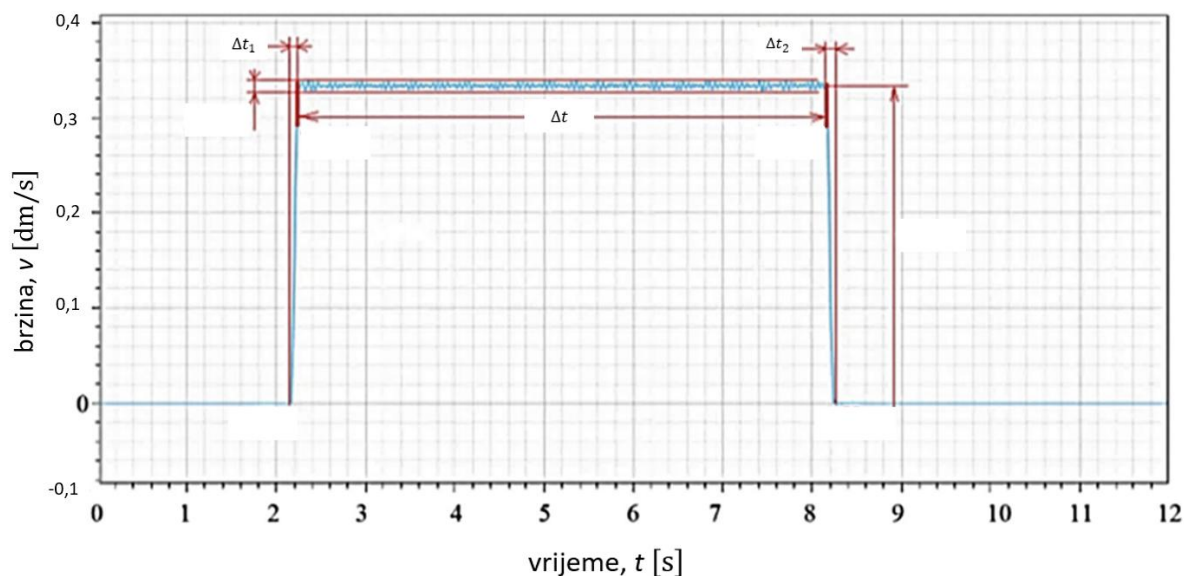
Kako biste poboljšali rad CNC glodalice analizirate gibanje glave stroja kada je u praznom hodu. Da biste analizirali gibanje koristite jako precizno snimanje gibanja glave.

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



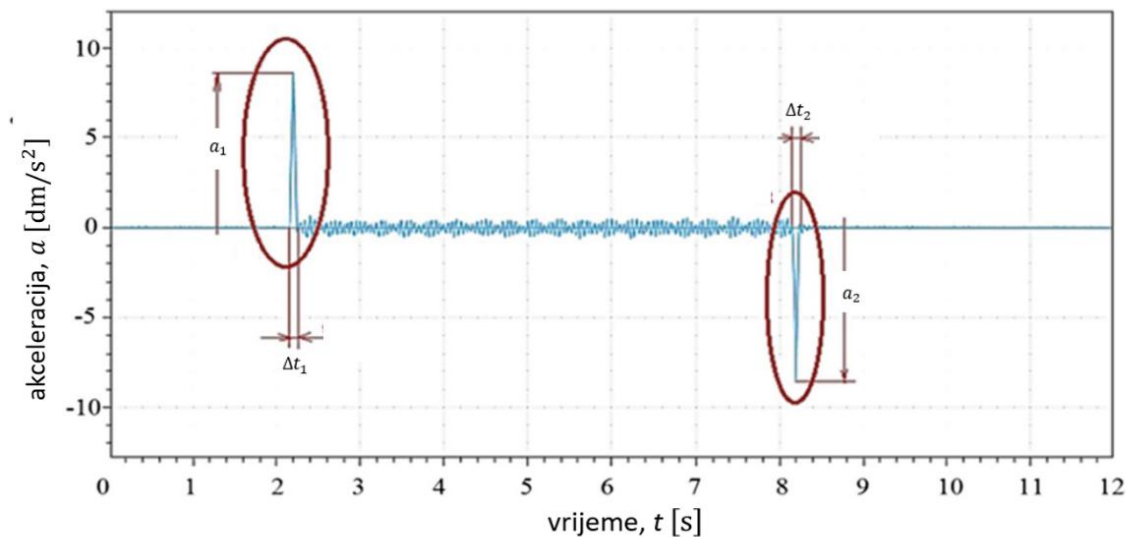
- Na temelju x,t grafa opišite gibanje glave CNC stroja.
- Što možete reći o gibanju glave CNC stroja u točkama A i B, prikazanim na x,t grafu?
- Kolika je srednja brzina gibanja glave za to vrijeme?
- Na temelju x,t grafa nacrtajte v,t graf gibanja glave CNC stroja.

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



- Usporedite svoj v,t graf s ovim grafom. Objasnite razlike.
- 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?
- 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, 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 (uvodenje 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. Preporučuje se konzultacija s nastavnicima struke.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama

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

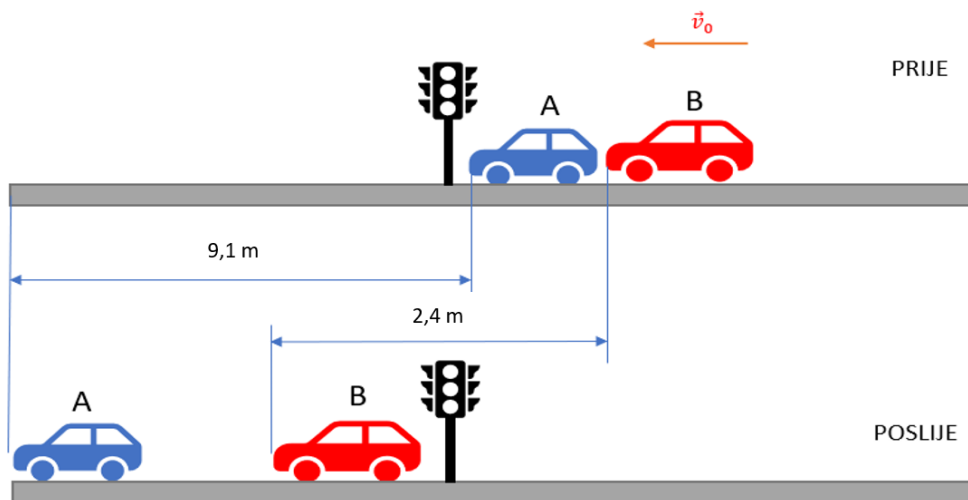
Učenici s teškoćama mogu preskočiti rješavanje dijela primjera (npr. da ne rješavaju dijelove zadatka pod točkom h kad se određuje put za dio A i B te pod točkama k i m).

Za darovite učenike

Darovitim učenicima se zadaje zadatak s proširenim dijelovima ili istraživački rad, ovisno o procjeni nastavnika i sposobnostima darovitih učenika. Predloženi primjer trebali bi daroviti učenici 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 rezultantnu 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
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni je nastavni sustav 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, itd.), 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 potrebno je povezati sa strukom ili svakodnevnim životom. Prilagoditi ih zahtjevima struke, odnosno sektora unutar kojega se provodi nastava. Preporučuje se konzultacija s nastavnicima stručnih predmeta.	
Nastavne cjeline teme	Newtonovi zakoni gibanja Primjeri sila Zbrajanje i rastavljanje sila Referentni sustavi 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. Zaustavio se upravo prije semafora. Po tragovima kočenja vidi se da se zaustavio nakon što je klizao na putu dugom 12 m. Vozač automobila B nije dovoljno budno pazio na promet te je bez kočenja udario u automobil A, koji je mirovao ispred njega. Nakon sudara automobili su se nastavili gibati kao što je prikazano na crtežu. Tragovi kočenja pokazuju da je automobil A do zaustavljanja preklizao 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 udubio 1,5 cm. Nakon razdvajanja automobila deformacija branika je zanemariva. Kolika je konstanta elastičnosti prednjeg branika automobila B?



Učenici su pri rješavanju zadatka 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 je 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 je visoke kvalitete, tehnički dotjeran, zanimljiv i jasan, broj slajdova je optimalan.	Obrada podataka je 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 te u velikoj mjeri djeluje na svijest i formiranje stavova promatrača. Ispod svake slike koja se slaže s tekстом stoji objašnjenje što prikazuje. Slova su dovoljno velika.	Poruka je relativno jasna, ali nije dovoljno povezana i kratkotrajno može utjecati na svijest promatrača. Slova su malena. 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 su jasno istaknuti na odgovarajućem mjestu.	Reproducira uobičajene primjere, ali se ne snalazi u drugim primjerima. Samostalno izlaže. Autor rada i izvori su istaknuti, 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 potrebno je grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje rješavanja zadatka te pomagati učenicima s teškoćama. Ako se pokaže potreba, nastavnik učenicima s teškoćama daje dodatne upute. Učenici s teškoćama ne moraju rješavati svaki 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 (struke ili svijeta oko nas).

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Rad, energija i snaga, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati rad sile, određivanje rada računski i grafički iz (F,s) grafa te vezu rada i energije	Odrediti rad sile, računski i grafički iz (F,s) grafa te promjenu energije tijela radom
Iskazati kinetičku energiju	Analizirati kinetičku energiju
Iskazati gravitacijsku potencijalnu i elastičnu potencijalnu energiju	Analizirati gravitacijsku potencijalnu i elastičnu potencijalnu energiju
Objasniti snagu i korisnost	Primijeniti snagu i korisnost
Iskazati zakon očuvanja energije	Primijeniti zakon očuvanja energije

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav 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 radu, energiji i snazi. Pri poučavanju treba razlikovati zatvoreni i otvoreni sustav, naglasiti razliku između pozitivnog i negativnog rada, odrediti rad računski i iz (F,s) grafa, analizirati očuvanje energije kod sudara, analizirati prijelaz kinetičke energije u potencijalnu i obrnuto, analizirati rad sile trenja, određivati snagu i korisnost uređaja ili strojeva (posebno onih vezanih za danu struku). Preporučuje se da učenici eksperimentalno provjere zakon očuvanja energije na primjerima gibanja (slobodan pad, titranje utega na opruzi, njihanje utega na niti).

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 radu, energiji i snazi s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. Rješavanje numeričkih i konceptualnih zadataka je ugrađeno u istraživanje.

Nastavne cjeline teme	Rad sile Kinetička energija Gravitacijska potencijalna energija i elastična potencijalna energija Zakon očuvanja energije Snaga i korisnost
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja**Primjer:**

Odbojnici su opruge koje služe za amortizaciju udara i zaustavljanje dizala prilikom prekoračenja donjeg radnog položaja dizala. Obično se ugrađuju u jamu voznog okna dizala.

Vaš tim je utvrdio da trenutno ugrađeni odbojnik nije u funkciji te ga morate zamijeniti.

a) Ako kabina dizala ima masu 700 kg, a dizalo nosivost 300 kg, odaberite iz priložene tablice modele opruge koji zadovoljavaju uvjet da izdrže silu 4,0 puta veću od težine natovarenog dizala. U okno dizala postavljate četiri jednake opruge. Pretpostavite kako je opterećenje jednako raspoređeno na sve četiri opruge.

MODEL	POČETNA DULJINA (L_0 /mm)	GRANICA ELASTIČNOSTI OPRUGE (F/N)
ESD14	235	8280
ESD14/320	320	9280
ESD15	210	11650

b) U dokumentaciji piše da za maksimalnu deformaciju opruge vrijedi $\Delta x = 0,135 \cdot x^2$.

Kolika je duljina opruge nakon sabijanja, ako je najveća brzina dizala 0,75 m/s?

Izračunajte konačnu duljinu opruge nakon što ju je dizalo sabilo.

c) Koje su se promjene energije morale uzeti u obzir prilikom planiranja zamjene odbojnika?

d) Visina podizanja dizala iznosi 12 m. Kolika je maksimalna energija dizala?
 Istražite koliki su gubitci energije i pokušajte objasniti čime su uzrokovani.
 Kolika bi duljina opruge bila nakon sabijanja ukoliko bi se zanemarili gubitci energije?
 e) Koliko snagom elektromotor podiže dizalo ako je brzina podizanja dizala 0,75 m/s?
 U obzir uzmite i protuteg, mase 700 kg, koji je ovješten na drugi kraj sajle dizala zbog čega se za pogon dizala može koristiti elektromotor manje snage nego da protutega nema.
 f) Odredite snagu elektromotora koji pogoni dizalo ako njegova korisnost djelovanja iznosi 57 %!
 Učenici primjer rješavaju u parovima ili u manjim grupama. Nakon provedenog zadatka učenici svoje rezultate prezentiraju ostatku razreda te provode samovrednovanje.

Vrednovanje kao učenje: tablica za samovrednovanje

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

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

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

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama

Učenike s teškoćama potrebno je grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu u rješavanju primjera te pomagati učenicima s teškoćama. Ako se pokaže potreba, nastavnik učenicima s teškoćama daje dodatne upute. Učenici s teškoćama rješavaju dijelove zadatka, npr. a i c te f kad im se da rezultat iz dijela e .

Za darovite učenike

Darovitim učenicima se zadaje zadatak s proširenim dijelovima ili istraživački rad. Daroviti učenici mogu izvesti opći izraz za paralelno i serijsko spajanje opruga te ga provjeriti pokusom.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Gravitacija, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati Newtonov zakon gravitacije	Primijeniti Newtonov zakon gravitacije
Iskazati Keplerove zakone	Primijeniti Keplerove zakone
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni je način poučavanja istraživačka nastava. Nastavnik je organizator koji usmjerava i po potrebi vodi aktivnosti učenika. Radi se u skupinama ili parovima. Svaki član skupine ima svoju ulogu. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o gravitaciji i primjeni Newtonova zakona gravitacije. Potrebno je poznavati i uzeti u obzir učenikove postojeće ideje i znanja jer ona izravno utječu na kvalitetu i točnost njegovih mentalnih modela koji će se formirati u procesu poučavanja. Kod primjene Newtonova zakona gravitacije potrebno je analizirati gibanje nebeskih tijela (satelita i planeta), akceleraciju slobodnog pada i prvu kozmičku brzinu. Ukazati na suglasje Keplerovih zakona s Newtonovim zakonom gravitacije te pokazati da 3. Keplerov zakon izravno proizlazi iz Newtonova zakona gravitacije. Tijekom poučavanja učenici mogu istraživati gibanja nebeskih tijela pomoću računalne simulacije.	
Nastavne cjeline teme	1. Opći zakon gravitacije

Načini i primjer vrednovanja

Primjer:

Došli ste na razgovor za posao budućnosti. Ukoliko zadovoljite, pridružiti ćete se timu koji dizajnira svemirski kabel (*Spaceline*), kojeg treba izraditi primjenom najsuvremenijih tehnologija i materijala. *Spaceline* predstavlja „kabel“, usidren na Mjesecu, koji doseže do zemljine geostacionarne staze (crtež). Njime bi se omogućio prijenos tereta s geostacionarne staze na Mjesečevu površinu.

Pitanja za koja se očekuje da ih znate odgovoriti su sljedeća:

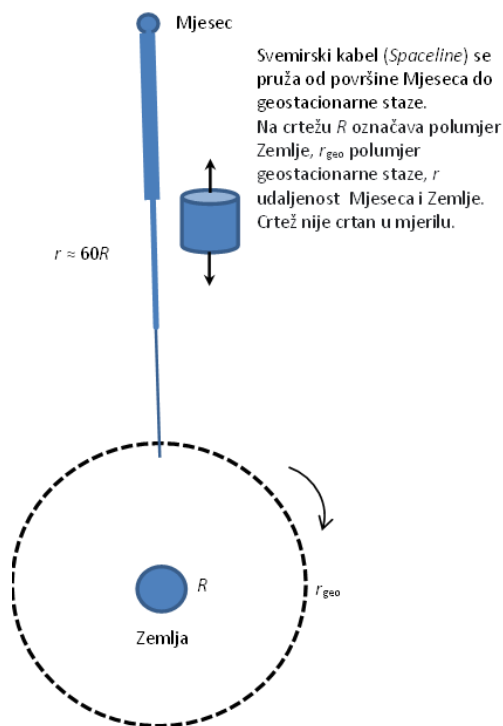
- Kolika je gravitacijska sila između Mjeseca i Zemlje?
- Kako bi trebala biti raspodijeljena masa užeta?
- U kojoj se točki „kabela“ poništavaju gravitacijska djelovanja Mjeseca i Zemlje?
- Kolika je gravitacijsko ubrzanje u točki „kabela“ koja je na udaljenosti $40R$?
- Kolikom je brzinom potrebno lansirati satelit s površine Zemlje koji bi pratio *Spaceline* pri samom dnu „kabela“?
- Raspravite koje bi mogle biti nezgode pri radu i korištenju *Spacelinea*!

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

Potrebno je povezati gradivo s primjerima iz života npr.:

Komunikacijski satelit Starlink ima masu 550 kg i kruži na visini 550 km iznad zemljine površine.

- Kolikom silom Zemlja djeluje na satelit?
- Kolikom brzinom kruži satelit na visini 550 km?
- Kolikom je brzinom morao biti lansiran satelit da bi dostigao visinu 550 km?



Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Za učenike s teškoćama

U skladu s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama nastavnik prilagođava stupanj težine zadatka na individualnoj razini. Naglasak je na kontinuiranom vrednovanju za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Učenicima s teškoćama daju se detaljnije upute i smjernice za rad (npr. upute gdje pronaći pomoć ili smanjeni opseg zahtjeva). Na danome primjeru učenici s teškoćama bi rješavali dio a i c.

Za darovite učenike

Darovitim učenicima se zadaje zadatak sa dodatnim proširenjima ili projektni zadatak. Daroviti učenici bi se trebali posebno angažirati na rješavanju dijelova e i f te na istraživanju povezanosti svemirskog dizala i *Spacelinea*.

3. RAZRED

NAZIV MODULA	PROMETNICE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11945		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Elementi projekta prometnice, 5 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60 %	30 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		

Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula ovladati znanjima i vještinama potrebnim za sudjelovanje u izvođenju i održavanju svih vrsta prometnica. Učenici će znati kako se vodi linija prometnice, koji su elementi projekta prometnice i kako se radi i koristi plan površina i linija masa.
Ključni pojmovi	gradske ceste, elementi projekta prometnice, prostorno vođenje linije prometnice, plan površina i linija masa
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije. Izrađuje projektni prijedlog. pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.3. Učenik preuzima odgovornost za vlastitu sigurnost u digitalnome okružju i izgradnju digitalnoga identiteta. ikt D.5.4. Učenik samostalno štiti svoje intelektualno vlasništvo i odabire načine dijeljenja sadržaja. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11945

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Elementi projekta prometnice, 5 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati vrste gradskih prometnica	Identificirati vrste gradskih prometnica potkrijepiti primjerima
Objasniti elemente projekta prometnice	Povezati elemente projekta prometnice i kojim se redoslijedom izvode
Identificirati konfiguraciju terena prometnice	Preporučiti i predvidjeti konfiguraciju terena prometnice
Izraditi poprečne presjeke prometnice na temelju situacije i uzdužnog presjeka u računalnom programu	Izraditi i predložiti poprečne presjeke prometnice na temelju situacije i uzdužnog presjeka u računalnom programu
Razraditi detalje odvodnje prometnice u računalnom programu	Samostalno razraditi i procijeniti detalje odvodnje prometnice u računalnom programu
Izračunati količinu zemljanih radova prema zadatku	Izračunati količinu zemljanih radova prema zadatku te povezati s planom površina
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove kao što su osnovni elementi projekta prometnica te crtanje u računalnom programu. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Podjela cesta Poprečni presjeci sa svim elementima Računska brzina Stabilnost vozila Elementi projekta prometnice Prostorno vođenje linije prometnice Crtanje prometnice na zadanoj situaciji Prijelaznice i kružne krivine

	Vitoperenje Proširenje kolnika u krivini Uzdužni presjek Normalni i karakteristični presjeci Plan površina i linija masa
--	--

Načini i primjer vrednovanja

Radna situacija:
Na zadanoj trasi predviđa se gradnja ceste čija je namjena povezati lokalnu i županijsku cestu. Cesta je predviđena za dvosmjerni promet, ukupne širine kolnika 5,50 m. Za cestu je izrađen glavni projekt.

Zadatak 1:
Prema situaciji iz glavnog projekta potrebno je identificirati konfiguraciju terena. U računalnom programu izraditi poprečne presjeke prometnice u prikladnom mjerilu.

Zadatak 2:
Za određenu dionicu iz projekta izračunati količinu zemljanih radova u skladu s normativima za zemljane radove u niskogradnji.

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

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje ispravno određivanje konfiguracije terena, crtanje poprečnih presjeka, crtanje linije površina i linije masa te određivanje kubature materijala za odvoženje s gradilišta ili dovoženje materijala na gradilište.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Određivanje konfiguracije terena	Točno je određena konfiguracija terena. (5 bodova)	Konfiguracija terena je određena s manjim greškama. (3 boda)	Netočna konfiguracija terena. (1 bod)
Crtanje poprečnih presjeka	Točno su nacrtani svi poprečni presjeci (3 boda)	Netočan manji broj poprečnih presjeka. (1 bod)	Netočan veći broj poprečnih presjeka. (0 bodova)
Plan površina i linija masa	Točno i uredno nasrtan plan površina i linija masa. (7 bodova)	Plan površina i linija masa imaju manje nedostatke. (3 boda)	Netočno nacrtani plan površina ili linija masa. (0 bodova)
Određivanje kubature viška ili manjka materijala	Točno određene kubature (5 bodova)	Određene kubature s manjim greškama (3 boda)	Netočne kubature. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 9 nedovoljan (1)
 10 – 11 dovoljan (2)
 12 – 14 dobar (3)
 15 – 17 vrlo dobar (4)
 18 – 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Svakako je potrebno obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Opisati vrste gradskih prometnica	Opisati vrste gradskih prometnica uz pomoć nastavnika.	Opisati vrste gradskih prometnica uz pomoć nastavnika i potkrijepiti primjerima.
Objasniti elemente projekta prometnice	Objasniti elemente projekta prometnice uz pomoć nastavnika.	Objasniti elemente projekta prometnice i redoslijed izvođenja uz pomoć nastavnika.
Identificirati konfiguraciju terena prometnice	Identificirati dio konfiguracije terena prometnice uz pomoć nastavnika.	Identificirati konfiguraciju terena prometnice uz pomoć nastavnika.
U računalnom programu izraditi poprečne presjeke prometnice na temelju situacije i uzdužnog presjeka	U računalnom programu izraditi manji dio poprečnih presjeke prometnice na temelju situacije i uzdužnog presjeka uz pomoć nastavnika ili učenika iz tima.	U računalnom programu izraditi veći dio poprečnih presjeka prometnice na temelju situacije i uzdužnog presjeka uz pomoć nastavnika ili učenika iz tima.
U računalnom programu razraditi detalje odvodnje prometnice	U računalnom programu izraditi jedan detalj odvodnje prometnice uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	U računalnom programu izraditi samostalno jedan detalj odvodnje prometnice.
Izračunati količinu zemljanih radova prema zadatku	Izračunati količinu zemljanih radova prema zadatku uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Izračunati količinu zemljanih radova prema zadatku.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaje više elemenata ceste i zahtjevniji dio ceste.

NAZIV MODULA	RAZRADA ARHITEKTONSKE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5712 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11938 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11939 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5676		
Obujam modula (CSVET)	8 CSVET Osnove 3D računalnog crtanja u graditeljstvu, 2 CSVET Razrada projektne dokumentacije – idejni projekt, 1 CSVET Razrada projektne dokumentacije – glavni projekt, 3 CSVET Razrada projektne dokumentacije – izvedbeni projekt, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 40 %	40 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula stjecanje vještina za razradu nacrtu na različitim razinama (što uključuje uz primjenu računalnih programa za crtanje te kompletiranje dokumentacije u jednu cjelinu. Modul se pohađa u 5. ciklusu (3. razred).		
Ključni pojmovi	tlocrt, presjek, pročelja, situacija, idejni nacrt, prostorni prikaz, 3d modeliranje, glavni nacrt, elektronički zapis, naredbe za crtanje, kotiranje		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.5.3. Razvija osobne potencijale		

	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.1. Analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije ikt A.5.3. Učenik preuzima odgovornost za vlastitu sigurnost u digitalnome okruženju i izgradnju digitalnoga identiteta. ikt D.5.2. Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema s pomoću IKT-a. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a. ikt D.5.4. Učenik samostalno štiti svoje intelektualno vlasništvo i odabire načine dijeljenja sadržaja.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu, te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima i u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektna aktivnost predstavlja poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5712 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11938 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11939 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5676

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Osnove 3D računalnog crtanja u graditeljstvu, 2 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Pripremiti osnovne korisničke postavke u računalnom programu		Pripremiti složenije korisničke postavke u računalnom programu	
Koristiti osnovne naredbe za izradu 3D modela u računalnom programu		Koristiti složene naredbe za izradu 3D modela u računalnom programu	
Izraditi slojeve (<i>layere</i>) potrebne za izradu 3D modela građevine		Izraditi slojeve (<i>layere</i>) potrebne za izradu 3D modela građevine	
Koristiti biblioteku opreme u izradi 3D modela građevine		Koristiti biblioteku opreme u izradi 3D modela građevine	
Prilagoditi stil kotiranja i kotirati 3D model prema graditeljskim standardima		Prilagoditi stil kotiranja i kotirati 3D model prema graditeljskim standardima	
Generirati i ispisati nacрте zadanog 3D modela		Generirati i ispisati nacрте zadanog 3D modela	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU			
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu, samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka (3D model obiteljske kuće) kojima će učenici savladati 3D modeliranje (bilo koje vrste projekta) na računalu te njihovo generiranje i ispisivanje. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovi ma na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.			
Nastavne cjeline/teme	Priprema sučelja za crtanje 3D modela građevina u računalnom programu		
	Osnovne naredbe za crtanje 3D modela		
	Pripremanje 2D nacрта kao podloge za izradu 3D modela		
	3D modeliranje osnovnih dijelova građevine		
	3D modeliranje detalja građevine		
	Kotiranje 3D modela građevine		
	Generiranje 3D modela		
	Priprema za ispis		

Načini i primjer vrednovanja

Problemski zadatak:

Na temelju glavnog projekta građevine potrebno je izraditi 3D model iste.

U računalnom programu potrebno je izraditi 3D model građevine na podlozi glavnog nacrtu (tlocrte, presjek, pročelja). Pri crtanju koristiti slojeve (*layere*) i primjenjivati naučene naredbe za crtanje u 3D okruženju. 3D model upotpuniti kotama te ga generirati i pripremiti za ispis.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju – tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika.			
Učenik primjenjuje naredbe za crtanje 3D modela.			
Učenik izvršava svoj zadatak u zadanom vremenu.			
Učenik je samostalan u radu.			

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene nacрте uporabom unaprijed definiranih kriterija.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Priprema podloge	Podloge glavnog projekta pripremljene su prema uputama. (5 bodova)	Podloge glavnog projekta većinom su pripremljene prema uputama. (3 boda)	Podloge glavnog projekta većinom nisu pripremljene prema uputama. (1 bod)
Izrada 3D modela	3D model izrađen je prema uputama uredno i točno. (5 bodova)	3D model izrađen je prema uputama neuredno i djelomično točno. (3 boda)	3D model izrađen je prema uputama neuredno i netočno. (1 bod)
Generiranje i priprema za ispis	3D model je točno generiran i pripremljen za ispis. (5 bodova)	3D model je netočno generiran i pripremljen za ispis. (3 boda)	3D model je netočno generiran i nedovoljno pripremljen za ispis. (1 bod)

Bodovi:

- 0 – 7 nedovoljan (1)
8 – 9 dovoljan (2)
10 – 11 dobar (3)
12 – 13 vrlo dobar....(4)
14 – 15 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene 3D modele uporabom unaprijed definiranih kriterija (izrađene uz odgovarajuću pomoć nastavnika) – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi 3D model složenije građevine.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Razrada projektne dokumentacije – idejni projekt, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Izraditi BIM model obiteljske kuće prema predlošku na razini idejnog arhitektonskog projekta	Izraditi složeniji BIM model obiteljske kuće prema predlošku na razini idejnog arhitektonskog projekta
Generirati tlocrte, presjek i pročelja kuće iz BIM modela	Generirati tlocrte, presjek i pročelja kuće iz BIM modela
Pripremiti nacрте za idejni projekt	Pripremiti nacрте za idejni projekt
Izraditi tekstualne dijelove idejnog projekta	Izraditi tekstualne dijelove idejnog projekta

Pretvoriti tekstualne i grafičke dijelove idejnog projekta u elektronički zapis	Pretvoriti tekstualne i grafičke dijelove idejnog projekta u elektronički zapis
Sastaviti tekstualne i grafičke dijelove u elektronički zapis idejnog projekta	Sastaviti tekstualne i grafičke dijelove u elektronički zapis idejnog projekta

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu, samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka (3D model obiteljske kuće) kojima će učenici savladati opremanje nacрта na razini idejnog na računalu te njihovo generiranje i ispisivanje. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	BIM modeliranje Tlocrt, presjek, pročelja, situacija – sadržaj nacрта na razini idejnog projekta Primjena naredbi za crtanje Primjena naredbi za mijenjanje crteža Kotiranje crteža prema pravilima struke Priprema nacрта za spremanje u elektronički zapis
------------------------------	---

Načini i primjer vrednovanja

Problemski zadatak:

Investitor naručuje od projektanta idejni projekt obiteljske kuće. Projektant treba izraditi idejno rješenje u BIM modelu kako bi investitoru što realnije prikazao budući izgled objekta.

Treba izraditi BIM model obiteljske kuće prema zadanom predlošku na razini idejnog arhitektonskog projekta. Kotirati model i upotpuniti ga tekstualnim podacima bitnima za idejni projekt. Iz BIM modela generirati tlocrte, presjek i pročelja. Generirati situacijski nacrt. Pripremiti nacрте za idejni projekt. Izraditi tekstualni dio projekta. Sastaviti tekstualne i grafičke dijelove projekta u elektronički zapis

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju – tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika.			
Učenik primjenjuje naredbe za crtanje idejnog projekta.			
Učenik izvršava svoj zadatak u zadanom vremenu.			
Učenik je samostalan u radu.			

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene nacрте uporabom unaprijed definiranih kriterija:

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Izrada BIM modela obiteljske kuće	BIM model točno izrađen prema predlošku. (5 bodova)	BIM model djelomično točno izrađen prema predlošku. (3 boda)	BIM model netočno izrađen prema predlošku. (0 bodova)
Izrada situacijskog nacрта i priprema nacрта za idejni projekt	Svi dijelovi nacрта idejnog projekta nacrtani su uredno i točno. (5 bodova)	Svi dijelovi nacрта idejnog projekta nacrtani su uredno i djelomično točno. (3 boda)	Svi dijelovi nacрта idejnog projekta nacrtani su neuredno i djelomično točno. (1 bod)
Kotiranje nacрта idejnog projekta	Nacrti su kotirani točno prema pravilima. (5 bodova)	Nacrti su kotirani djelomično točno. (3 boda)	Nacrti su netočno kotirani. (0 bodova)
Priprema nacрта za spremanje u elektronički zapis	Nacrti su točno i uredno spremljeni u elektroničkom zapisu. (3 boda)	Nacrti su djelomično točno i uredno spremljeni u elektroničkom zapisu. (3 boda)	Nacrti su djelomično točno i neuredno spremljeni u elektroničkom zapisu. (1 bod)

Bodovi:

- 0 – 8 nedovoljan (1)
 9 – 11 dovoljan (2)
 12 – 13 dobar (3)
 14 – 15 vrlo dobar (4)
 16 – 18 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje pripremljene nacрте uporabom unaprijed definiranih kriterijav(izrađene uz odgovarajuću pomoć nastavnika) – prema gore navedenoj tablici.
Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi idejni projekt složenije građevine.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Razrada projektne dokumentacije – glavni projekt, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Odabrati tip konstrukcije i materijale za izradu osnovnih elemenata kuće	Odabrati više tipova konstrukcije i materijala za izradu osnovnih elemenata kuće
Razraditi BIM model obiteljske kuće na razini glavnog arhitektonskog projekta	Razraditi BIM model obiteljske kuće na razini glavnog arhitektonskog projekta
Generirati tlocrte, presjek i pročelja kuće iz BIM modela	Generirati tlocrte, presjek i pročelja kuće iz BIM modela
Pripremiti nacрте za glavni projekt	Pripremiti nacрте za glavni projekt
Izraditi tekstualne dijelove glavnog projekta	Izraditi tekstualne dijelove glavnog projekta
Pretvoriti tekstualne i grafičke dijelove glavnog projekta u elektronički zapis	Pretvoriti tekstualne i grafičke dijelove glavnog projekta u elektronički zapis

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu, samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka (glavni projekt obiteljske kuće) kojima će učenici savladati opremanje nacрта na razini glavnog projekta na računalu te njihovo generiranje i ispisivanje. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	BIM modeliranje Tlocrt, presjek, pročelja, situacija – sadržaj nacрта na razini glavnog projekta Primjena naredbi za crtanje Primjena naredbi za mijenjanje crteža Primjena različitih materijala i vrste konstrukcija Kotiranje crteža prema pravilima struke Priprema nacрта za spremanje u elektronički zapis

Načini i primjer vrednovanja

Problemski zadatak:
 Da bi se izradio glavni projekt i ishodila građevinska dozvola, projektant treba razraditi BIM model obiteljske kuće na osnovi idejnog rješenja. Pritom treba u suradnji s investitorom odrediti tip konstrukcije i materijale za izradu osnovnih elemenata kuće.
 Potrebno je razraditi BIM model obiteljske kuće na razini glavnog projekta. Odrediti materijale i tip konstrukcije za nosive i nenosive elemente kuće. Kotirati model i upotpuniti ga tekstualnim podatcima bitnima za glavni projekt. Iz modela generirati tlocrte, presjek i pročelja. Pripremiti nacрте za glavni projekt. Izraditi tekstualni dio projekta. Sastaviti tekstualne i grafičke dijelove projekta u elektronički zapis.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju – tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika.			
Učenik primjenjuje naredbe za crtanje 3D modela.			
Učenik izvršava svoj zadatak u zadanom vremenu.			
Učenik je samostalan u radu.			

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene nacрте uporabom unaprijed definiranih kriterija.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Izrada BIM modela obiteljske kuće	BIM model točno izrađen prema predlošku. (5 bodova)	BIM model djelomično točno izrađen prema predlošku. (3 boda)	BIM model netočno izrađen prema predlošku. (0 bodova)
Izrada situacijskog nacрта i priprema nacрта za glavni projekt	Svi su dijelovinacrta glavnog projekta nacrtani uredno i točno. (5 bodova)	Svi dijelovi nacрта glavnog projekta nacrtani su uredno i djelomično točno. (3 boda)	Svi dijelovi nacрта glavnog projekta nacrtani neuredno i djelomično točno. (1 bod)
Kotiranje nacрта glavnog projekta	Nacrti su kotirani točno prema pravilima. (5 bodova)	Nacrti su kotirani djelomično točno. (3 boda)	Nacrti su netočno kotirani. (0 bodova)
Priprema nacрта za spremanje u elektronički zapis	Nacrti su točno i uredno spremljeni u elektroničkom zapisu. (3 boda)	Nacrti su djelomično točno i uredno spremljeni u elektroničkom zapisu. (3 boda)	Nacrti djelomično točno i neuredno spremljeni u elektroničkom zapisu (1 bod)

Bodovi:

0 – 8 nedovoljan (1)
 9 – 11 dovoljan (2)
 12 – 13 dobar (3)
 14 – 15 vrlo dobar (4)
 16 – 18 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje pripremljene nacрте uporabom unaprijed definiranih kriterija (izrađene uz odgovarajuću pomoć nastavnika) – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi glavni projekt složenije građevine.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Razrada projektne dokumentacije – izvedbeni projekt, 2 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Razraditi BIM model obiteljske kuće na razini izvedbenog arhitektonskog projekta	Razraditi BIM model složenije obiteljske kuće na razini izvedbenog arhitektonskog projekta	
Generirati tlocrte, presjek i pročelja kuće iz BIM modela	Generirati tlocrte, presjek i pročelja kuće iz BIM modela	
Izraditi planove oplata za obiteljsku kuću	Izraditi planove oplata za složeniju obiteljsku kuću	
Izraditi detaljne nacрте za obiteljsku kuću	Izraditi detaljne nacрте za obiteljsku kuću	
Pripremiti nacрте za izvedbeni projekt	Pripremiti nacрте za izvedbeni projekt	
Izraditi tekstualne dijelove izvedbenog projekta	Izraditi tekstualne dijelove izvedbenog projekta	
Pretvoriti tekstualne dijelove i grafičke dijelove izvedbenog projekta u elektronički zapis	Pretvoriti tekstualne dijelove i grafičke dijelove izvedbenog projekta u elektronički zapis	
Sastaviti tekstualne i grafičke dijelove u elektronički zapis izvedbenog projekta	Sastaviti tekstualne i grafičke dijelove u elektronički zapis izvedbenog projekta	

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU

Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu, samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka (3D model obiteljske kuće) kojima će učenici savladati 3D modeliranje (bilo koje vrste projekta) na računalu te njihovo generiranje i ispisivanje. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovi na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	BIM modeliranje cijele građevine
	BIM modeliranje detalja građevine
	Generiranje oplatnih planova
	Primjena naredbi za crtanje
	Primjena naredbi za mijenjanje crteža
	Tlocrt, presjek, pročelja, situacija – sadržaj nacрта na razini izvedbenog projekta
	Kotiranje crteža prema pravilima struke
	Tehnički opis projekta na razini izvedbenog projekta
	Priprema nacрта i tekstualnih dijelova za spremanje u elektronički zapis

Načini i primjer vrednovanja

Problemski zadatak:

Da bi se izradio izvedbeni projekt potreban za izvođenje zgrade, projektant treba razraditi BIM model obiteljske kuće na osnovi glavnog projekta. Uz arhitektonske nacрте potrebno je izraditi i detaljne nacрте i planove oplata.

Treba razraditi BIM model obiteljske kuće na razini izvedbenog projekta. Kotirati model i upotpuniti ga tekstualnim podacima bitnima za izvedbeni projekt. Iz modela generirati tlocрте, presjek i pročelja. Izraditi detaljne nacрте potrebne za izvođenje. Izraditi planove oplata potrebne za izvođenje betonske konstrukcije. Pripremiti nacрте za izvedbeni projekt. Izraditi tekstualni dio projekta. Sastaviti tekstualne i grafičke dijelove projekta u elektronički zapis.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju – tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika.			
Učenik primjenjuje naredbe za crtanje 3D modela.			
Učenik izvršava svoj zadatak u zadanom vremenu.			
Učenik je samostalan u radu.			

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene nacрте uporabom unaprijed definiranih kriterija.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Izrada BIM modela građevine	BIM model točno izrađen je prema predlošku. (5 bodova)	BIM model djelomično je točno izrađen prema predlošku. (3 boda)	BIM model netočno je izrađen prema predlošku. (0 bodova)
Izrada BIM detalja građevine	Svi detalji su nacrtani točno. (5 bodova)	Svi detalji su nacrtani djelomično točno. (3 boda)	Svi detalji su nacrtani netočno. (0 bodova)
Izrada tehničkog opisa na razini izvedbenog projekta	Tehnički je opis točno napisan s uredno posloženim dijelovima. (5 bodova)	Tehnički opis je točno napisan s neuredno posloženim dijelovima. (3 boda)	Tehnički opis je netočno napisan. (0 bodova)
Kotiranje nacрта izvedbenog projekta	Nacrti su kotirani točno prema pravilima. (5 bodova)	Nacrti su kotirani djelomično točno. (3 boda)	Nacrti su netočno kotirani. (0 bodova)
Priprema nacрта za spremanje u elektronički zapis	Nacrti su točno i uredno spremljeni u elektroničkom zapisu. (3 boda)	Nacrti su djelomično točno i uredno spremljeni u elektroničkom zapisu. (3 boda)	Nacrti su djelomično točno i neuredno spremljeni u elektroničkom zapisu. (1 bod)

Bodovi:

- 0 – 11 nedovoljan (1)
- 12 – 14 dovoljan (2)
- 15 – 17 dobar (3)
- 18 – 20 vrlo dobar (4)
- 21 – 23 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje pripremljene dijelove izvedbenog projekta uporabom unaprijed definiranih kriterija (izrađene uz odgovarajuću pomoć nastavnika) – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu izraditi kompleksnije detalje građevine.

NAZIV MODULA	ZIDARSKI RADOVI NA GRADILIŠTU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5708		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Tehnologija izvođenja zidarskih radova u graditeljstvu, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 60 %	20 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula da učenik razlikuje skupine zidarskih radova, treba znati načine izvođenja i koje strojeve upotrijebiti, izračunati količine radova.		
Ključni pojmovi	Skupine zidarskih radova, količine radova, zidarski radovi		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5708		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Tehnologija izvođenja zidarskih radova u graditeljstvu, 2 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Naveći radove koji pripadaju skupini zidarskih radova u skladu s normama u graditeljstvu	Analizirati radove koji pripadaju skupini radova za izvođenje zidarskih radova u skladu s normama u graditeljstvu te objasniti način rada s građevinskim normama	
Odrediti čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja zidarskih radova	Klasificirati čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja zidarskih radova	

Opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje zidarskih radova	Usporediti strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje zidarskih radova
Opisati privremene tehničke konstrukcije potrebne za izvođenje zidarskih radova	Skicirati privremene tehničke konstrukcije potrebne za izvođenje zidarskih radova
Izračunati količinu jednostavnih zidarskih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu	Izračunati količinu svih zidarskih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu
Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu	Komentirati predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu
Izraditi obračun izvedenih radova na gradilištu	Prezentirati obračun izvedenih radova na gradilištu
Prikupiti i arhivirati izjave o svojstvima ugrađenih proizvoda	Usporediti svojstva različitih proizvoda

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima tehnologija izvođenja zidarskih radova uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove vezano za norme i tehnologiju izvođenja radova. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća i redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Izvođenje zidarskih radova Strojevi, oprema, alati i pribor za izvođenje zidarskih radova Građevinske norme za zidarskih radova Građevinski dnevnik
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Zadatak:

Izrada pregradnog zida od blok opeke debljine 10 cm u PCM – 1:2:6 – izraditi izračun i specifikaciju potrebnog materijala za zadani zadatak koristeći norme u graditeljstvu. Identificirati opremu, alate i pribor za izradu morta i zidanje pregradnog zida prema zadatku. Navesti mjere zaštite na radu i zaštitna sredstva pri izradi morta i zidanju zida.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak:

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje je li učenik proračunao potrebnu količinu materijala koristeći norme u graditeljstvu, je li odredio potrebnu mehanizaciju, pribor i alate i je li odredio sve potrebne mjere zaštite na radu .

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Određivanje potrebne količine materijala	Točno su određene potrebne količine materijala. (7 bodova)	Određene su količine materijala s manjim greškama. (5 bodova)	Netočno su određene potrebne količine materijala. (0 bodova)
Određivanje mehanizacije, pribora i alata	Točno je predviđena mehanizacija, pribor i alat . (5 bodova)	Približno je određena mehanizacija, pribor i alat . (3 boda)	Netočno je određena mehanizacija, pribor i alat . (0 bodova)
Određivanje mjera zaštite na radu	Točno su određene sve zaštitne mjere. (3 boda)	Točno je određena većina zaštitnih mjera. (1 bod)	Netočno su određene zaštitne mjere . (0 bodova)
Korištenje građevinskih normi	Točno korištenje građevinskih normi. (3 boda)	Korištenje građevinskih normi s manjim greškama. (1 bod)	Netočno korištenje građevinskih normi. (0 bodova)
Prezentacija zadatka	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 11 nedovoljan (1)
12 – 14 dovoljan (2)
15 – 17 dobar (3)
18 – 20 vrlo dobar (4)
21 – 23 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Navesti radove koji pripadaju skupini radova za izvođenje zidarskih radova u skladu s normama u graditeljstvu	Navesti najvažnije radove koji pripadaju skupini radova za izvođenje zidarskih radova u skladu s normama u graditeljstvu.	Navesti većinu radova koji pripadaju skupini radova za izvođenje zidarskih radova u skladu s normama u graditeljstvu.
Odrediti čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja zidarskih radova	Odrediti najvažnije čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja zidarskih radova.	Odrediti većinu čimbenika važnih za odabir tehnologije izvođenja zidarskih radova.
Opisati strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje zidarskih radova	Opisati najvažnije strojeve, opremu, alate i pribor za izvođenje zidarskih radova.	Opisati većinu strojeva, opreme, alata i pribora za izvođenje zidarskih radova.
Izračunati količinu zidarskih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu	Izračunati količinu zidarskih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu s manjim pogreškama uz pomoć nastavnika.	Izračunati količinu zidarskih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu s manjim pogreškama.
Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu	Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu uz veću pomoć nastavnika.	Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu uz manju pomoć nastavnika.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaju zadatci i primjeri iz prakse složenijeg tipa.

NAZIV MODULA	OTPORNOST GRADIVA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5718		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Analiza naprezanja i deformacija, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60 %	30 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula je razumijevanje pojmova naprezanja, vrsta naprezanja te deformacija materijala. Učenik mora razumjeti odnos između naprezanja i deformacija te interpretirati Hookov zakon. Učenik treba objasniti geometrijske karakteristike poprečnih presjeka elemenata konstrukcije te znati odrediti dimenzije nosača opterećenih na savijanje.		
Ključni pojmovi	naprezanje, deformacije, Hookov zakon, moment otpora, moment inercije, savijanje uslijed djelovanja poprečne sile, produljenje i skraćenje štapa		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.3. Učenik preuzima odgovornost za vlastitu sigurnost u digitalnome okružju i izgradnju digitalnoga identiteta ikt D.5.4. Učenik samostalno štiti svoje intelektualno vlasništvo i odabire načine dijeljenja sadržaja MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5718		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Analiza naprezanja i deformacija, 4 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Definirati i objasniti pojmove vezane uz naprezanje i deformacije elemenata konstrukcije	Analizirati, povezati i valorizirati pojmove vezane uz naprezanje i deformacije elemenata konstrukcije	
Odrediti dimenzije štapova opterećenih na tlak i vlak	Kombinirati i usporediti dimenzije štapova opterećenih na vlak i na tlak s izvijanjem ili bez izvijanja.	
Odrediti geometrijske karakteristike poprečnog presjeka elementa konstrukcije	Izraditi i analizirati geometrijske karakteristike poprečnog presjeka elementa konstrukcije	

Odrediti naprezanja i deformacije nosača opterećenih na savijanje	Odrediti naprezanja i deformacije, analizirati i usporediti jednostavne nosače opterećene na savijanje
Upotrebljavati tabele za određivanje karakteristika materijala i poprečnih presjeka elemenata	Upotrebljavati tablice za određivanje karakteristika materijala i poprečnih presjeka elemenata te uspoređivanje različitih rezultata
Interpretirati razlike između radnog i proračunskog dijagrama naprezanja i deformacije	Analizirati i uspoređivati razlike između radnog i proračunskog dijagrama naprezanja i deformacije
Objasniti Hookov zakon	Analizirati Hookov zakon s karakterističnim točkama

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove kao što su dimenzioniranje štapova opterećenih osnim silama te naprezanja i deformacija štapova. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Naprezanje i deformacije Hookov zakon Mehaničke vlastitosti osnovnih gradiva u graditeljstvu Osno opterećeni nosivi sklopovi Geometrijski podatci poprečnog presjeka Nosivi sklopovi opterećeni okomito na svoju os
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Radna situacija 1:

Investitor želi izgraditi drvenu nadstrešnicu za smještaj automobila. Kako bi naručio potrebnu drvenu građu, potrebne su mu dimenzije građe koja će podnijeti predviđeno opterećenje.

Zadatak:

Odrediti vrste naprezanja i deformacije elemenata drvene konstrukcije. Odrediti geometrijske karakteristike poprečnog presjeka drvenih elemenata zadane konstrukcije. Dimenzionirati drvene nosače opterećene na savijanje.

Radna situacija 2:

Investitor želi izgraditi nadstrešnicu na terasi i neodlučan je kod odabira materijala drva ili čelika.

Zadatak:

Prezentirati prednosti i nedostatke svakog od ovih materijala.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.

Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.
----------------------------------	---	--	--	--

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje prenošenje mjera analizu opterećenja i određivanje reakcija, određivanje vrste naprezanja i deformacija za drvenu ili čeličnu konstrukciju, određuje dimenzije nosača opterećenog na savijanje, javnu prezentaciju rada te doprinos učenika radu tima uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija			
Prenošenje dimenzija elemenata konstrukcije s modela	Točno izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 2 mm. (5 bodova)	Točno izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 5 mm. (3 boda)	Točno izmjerene i prenesene duljine svih elemenata na papir, točnost do 1cm. (1 bod)	
Određivanje statičke sheme	Točno su predviđeni svi ležajevi i zglobovi. (3 boda)	Pogrešno je predviđen jedan ležaj. (1 bod)	Formiran je statički neodređeni sustav ili mehanizam. (0 bodova)	
Analiza opterećenja	Točan položaj i intenzitet opterećenja na sustavu. (7 bodova)	Točan položaj, a pogrešan intenzitet opterećenja na sustavu. (3 boda)	Pogrešan položaj i intenzitet opterećenja na sustavu. (0 bodova)	
Određivanje reakcija	Točne vrijednosti svih reakcija. (4 boda)	Jedna pogrešna vrijednost. (2 boda)	Više od jedne pogrešne vrijednosti. (0 bodova)	
Određivanje vrste naprezanja i deformacija	Točne određene vrijednosti svih naprezanja i deformacija. (4 boda)	Jedna pogrešna vrijednost. (2 boda)	Više od jedne pogrešne vrijednosti. (0 bodova)	
Određivanje dimenzija nosača i izbor materijala	Točne vrijednosti svih elemenata. (6 bodova)	Jedna ili dvije pogrešne vrijednosti. (3 boda)	Više od jedne pogrešne vrijednosti. (0 bodova)	
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje je nejasno, neuredno i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)	

Bodovi:

0 – 16 nedovoljan (1)
17 – 21 dovoljan (2)
22 – 24 dobar (3)
25 – 29 vrlo dobar (4)
30 – 34 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuče načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja .

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Definirati i objasniti pojmove vezane uz naprezanje i deformacije elemenata konstrukcije	Definirati i objasniti elementarne pojmove vezane uz naprezanje i deformacije elemenata konstrukcije uz pomoć nastavnika.	Definirati i objasniti pojmove vezane uz naprezanje i deformacije elemenata konstrukcije uz manju pomoć nastavnika.
Odrediti dimenzije štapova opterećenih na tlak i vlak	Odrediti dimenzije štapova opterećenih na vlak uz pomoć nastavnika.	Odrediti dimenzije štapova opterećenih na tlak i vlak.

Odrediti geometrijske karakteristike poprečnog presjeka elementa konstrukcije	Odrediti geometrijske karakteristike najjednostavnijih poprečnih presjeka elementa konstrukcije uz pomoć nastavnika.	Odrediti geometrijske karakteristike poprečnih presjeka elementa konstrukcije uz manju pomoć nastavnika.
Odrediti naprezanja i deformacije nosača opterećenih na savijanje	Odrediti naprezanja i deformacije slobodno položenih nosača opterećenih na savijanje uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Odrediti naprezanja i deformacije nosača opterećenih na savijanje uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.
Upotrebljavati tablice za određivanje karakteristika materijala i poprečnih presjeka elemenata	Upotrebljavati tablice za određivanje karakteristika materijala i poprečnih presjeka elemenata uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Upotrebljavati tablice za određivanje karakteristika materijala i poprečnih presjeka elemenata uz manju pomoć nastavnika ili učenika u timu.
Interpretirati razlike između radnog i proračunskog dijagrama naprezanja i deformacije	Poznavati radni proračunski dijagram naprezanja i deformacija.	Interpretirati i analizirati razlike između radnog i proračunskog dijagrama naprezanja i deformacije uz pomoć nastavnika.
Objasniti Hookov zakon	Objasniti Hookov zakon uz pomoć nastavnika.	Objasniti karakteristične točke Hookovog zakona uz pomoć nastavnika.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaju zadatci i primjeri iz prakse složenijeg tipa.

NAZIV MODULA	KROVNE KONSTRUKCIJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11943		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Krovišta, 3 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 40 %	40 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula stjecanje grafomotoričkih vještina uz uporabu pribora u izradi urednih i točno iscrtanih arhitektonskih nacрта iz područja krovnih konstrukcija te razvijanje prostornog zora.		
Ključni pojmovi	kosi krov, ravni krov, elementi krova, krovni pokrovi, odvodnja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.5.3. Razvija osobne potencijale MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Poduzetništvo pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima pod C.5.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu, te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		

Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11943
---	---

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Krovišta, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Razlikovati vrste kosih krovova	Razlikovati vrste složenijih kosih krovova
Raščlaniti kose krovne konstrukcije na elemente i odrediti materijale za njihovu izvedbu	Raščlaniti kose krovne konstrukcije na elemente, objasniti njihovo međusobno povezivanje i odrediti materijale za njihovu izvedbu
Odrediti dimenzije elemenata kosih krovnih konstrukcija	Odrediti dimenzije elemenata kosih krovnih konstrukcija
Izraditi grafički prikaz krovne konstrukcije	Izraditi grafički prikaz krovne konstrukcije
Riješiti odvodnju kosih krovova	Riješiti odvodnju kosih krovova
Razlikovati vrste dimnjaka s obzirom na način izvođenja i materijale od kojih se izvode	Razlikovati vrste dimnjaka s obzirom na način izvođenja i materijale od kojih se izvode

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu (projektna nastava), samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka kojima će učenici savladati crtanje i opremanje nacрта kosog krova, te rješavanje odvodnje s kosih krovova. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Vrste konstrukcija kosih krovova Materijali i povezivanja pojedinih dijelova konstrukcije (detalji) Tlocrt, presjek nacрта Načini odvodnje s kosog krova Rješavanje odvodnje s kosog krova
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Problemski zadatak:

Na temelju parametara zadanih od nastavnika potrebno je izraditi nacrt krovne konstrukcije.

U računalnom programu učenici razrađuju nacrt krovne konstrukcije (tlocrt, presjek) s potrebnim detaljima u većim mjerilima. Nacrt se dopunjava tekstualnim podacima, kotama i svime što je određeno prema standardu o opremanju arhitektonskih nacрта za mjerilo 1:50.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju –prema tablici za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika.			
Učenik točno crta sve dijelove nacрта.			
Učenik izvršava svoj zadatak u zadanom vremenu.			
Učenik je samostalan u radu.			

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Tlocrt	Tlocrti su nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (5 bodova)	Tlocrti su većinom nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (3 boda)	Tlocrti većinom nisu nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (1 bod)
Presjeci	Presjeci su nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (5 bodova)	Presjeci su većinom nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (3 boda)	Presjeci većinom nisu nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (1 bod)

Detalji	Detalji razrađeni, nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (4 boda)	Detalji djelomično razrađeni, nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (2 boda)	Detalji većinom nisu razrađeni, nacrtani i opremljeni prema pravilima struke. (1 bod)
Rješavanje odvodnje s kosog krova	Odvodnja s kosog krova ispravno riješena i nacrtana. (4 boda)	Odvodnja s kosog krova djelomično riješena i nacrtana. (2 boda)	Odvodnja s kosog krova većinom nije riješena i nacrtana. (1 bod)

Bodovi:

- 0 – 15 nedovoljan (1)
 16 – 19 dovoljan (2)
 20 – 23 dobar (3)
 24 – 27 vrlo dobar (4)
 28 – 32 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni nacrt uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu nacrtati složenije krovne konstrukcije.

NAZIV MODULA	OTVORI U ZGRADAMA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5700		
Obujam modula (CSVET)	1 CSVET Konstrukcije za zatvaranje otvora, 1 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60 %	30 – 40 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula ovladati vrstama konstrukcija za zatvaranje otvora te znati primijeniti pojedinu od njih u specifičnim situacijama uvažavajući fizikalna i statička svojstva, materijale i tehnologiju izvedbe.		
Ključni pojmovi	konstruktivni (nosivi) elementi, nekonstruktivni (nenosivi) elementi, konstruktivni sustavi, toplinska izolacija, zidovi, serklaži, vrata, prozori, zaštita od sunca		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.5.3. Razvija osobne potencijale MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima		

Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu, te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima gdje će učenici upoznati vrste konstrukcija za zatvaranje otvora. Učenici provode istraživanja različitih digitalnih izvora te kreiraju digitalne sadržaje. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5700

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Konstrukcije za zatvaranje otvora, 1 CSVET bod	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Raščlaniti konstrukcije za zatvaranje otvora s obzirom na materijale od kojih se izvode		Raščlaniti konstrukcije za zatvaranje otvora s obzirom na materijale od kojih se izvode	
Raščlaniti konstrukcije za zatvaranje otvora na osnovne elemente i opisati njihova svojstva		Raščlaniti složene konstrukcije za zatvaranje otvora na osnovne elemente i opisati njihova svojstva	
Opisati i grafički prikazati načine ugradnje konstrukcija za zatvaranje otvora		Opisati i grafički prikazati načine ugradnje konstrukcija za zatvaranje otvora	
Nabrojati vrste zaštite od osunčanja		Nabrojati vrste zaštite od osunčanja i objasniti funkcioniranje pojedine od njih	
Nacrtati sheme stolarije i bravarije na individualnim zadacima		Nacrtati i opisati sheme stolarije i bravarije na individualnim zadacima	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina vezanih za rješavanje otvora (vrata i prozora) na zgradama. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.			
Nastavne cjeline/teme	Vrste konstrukcija za zatvaranje otvora		
	Oblici prozora prema obliku i načinu otvaranja		
	Vrste ugradnje prozora		
	Oblici vrata prema obliku i načinu otvaranja		
	Vrste ugradnje vrata		
	Osnovni dijelovi vrata i prozora i njihova svojstva		
	Grafičko prikazivanje konstrukcija za zatvaranje otvora		
	Vrste zaštite od sunca i njihova svojstva		
Načini i primjer vrednovanja			
Problemski zadatak: SHEMA BRAVARSKIH RADOVA Investitor gradi obiteljsku kuću u koju se moraju ugraditi konstrukcije za zatvaranje otvora. Projektant prethodno mora napraviti shemu bravarskih radova za sve stavke kuće gdje je to potrebno. Učenik izrađuje shemu svih bravarskih radova na temelju prethodno razrađenog projekta obiteljske kuće.			
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.			
Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.			
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata (javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima).			
Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Vrste konstrukcija za zatvaranje otvora	Nabraja sve vrste konstrukcija i povezuje ih s mjestom ugradnje. (4 boda)	Nabraja sve vrste konstrukcija, ali ih ne povezuje s mjestom ugradnje. (2 boda)	Nabraja samo neke vrste konstrukcija i ne povezuje ih s mjestom ugradnje. (1 bod)

Načini ugradnje konstrukcija za zatvaranje otvora	Točno određuje način ugradnje svih pojedinih konstrukcija za zatvaranje otvora. (3 boda)	Točno određuje način ugradnje nekih konstrukcija za zatvaranje otvora. (2 boda)	Netočno određuje način ugradnje nekih konstrukcija za zatvaranje otvora. (1 bod)
Grafičko prikazivanje konstrukcija za zatvaranje otvora	Učenik samostalnim radom uredno i točno iscrtava sve vrste konstrukcija za zatvaranje otvora. (3 boda)	Uredno i djelomično točno iscrtava sve vrste konstrukcija za zatvaranje otvora. (2 boda)	Neuredno i netočno iscrtava neke vrste konstrukcija za zatvaranje otvora. (1 bod)

Bodovi:

- 0 – 4 nedovoljan (1)
5 dovoljan (2)
6 dobar (3)
7 – 8 vrlo dobar (4)
9 – 10 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata (javnu prezentaciju rada, doprinos učenika radu tima) – prema gore navedenoj tablici. Učenici rade uz pomoć nastavnika.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu razlikovati i nabrojati složenije vrste konstrukcija za zatvaranje otvora (krovni prozori, kutni prozori, višekrilne staklene stijenke), kao i analizirati izvedbe istih na postojećim primjerima.

NAZIV MODULA	VODNI RESURSI		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5731		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Hidrologija, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60%	20 – 40%	10 – 20%
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula osposobiti učenike da mogu raditi kao suradnici u hidrološkim postajama, na izvođenju hidrotehničkih radova. Učenik mora znati kako se voda kreće u prirodi, objasniti atmosferske promjene i protočnu krivulju. Učenik mora naučiti mjeriti količine nanosa i brzine kretanja vode u vodotocima.		
Ključni pojmovi	hidrologija, kretanje vode u prirodi, mjerenje količine padalina, otjecanje vode, vodostaj, mjerenje vodostaja, mjerenje brzine vode u vodostajima, nanosi, mjerenje količine nanosa, podzemne vode		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima.		

	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.3. Učenik preuzima odgovornost za vlastitu sigurnost u digitalnome okruženju i izgradnju digitalnoga identiteta. ikt D.5.4. Učenik samostalno štiti svoje intelektualno vlasništvo i odabire načine dijeljenja sadržaja. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5731

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Hidrologija, 3 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Opisati sastavnice ciklusa kruženja vode u prirodi	Analizirati sastavnice ciklusa kruženja vode u prirodi na zadanom primjeru
Analizirati mjerenje pojava u atmosferi i na kopnu	Analizirati i povezati mjerenje pojava u atmosferi i na kopnu, objasniti i usporediti relativnu i apsolutnu vlažnost
Konstruirati hidrogram otjecanja	Konstruirati hidrogram otjecanja, analizirati i prosuditi podatke prikazivanja padalina
Analizirati protočnu krivulju	Analizirati i procijeniti vrijednosti u protočnoj krivulji, izmjeriti brzinu vode i količinu vode u vodotoku
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove vezane za mjerenje pojava u atmosferi, za kretanje vode u prirodi te Q-H dijagrama. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća te redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Hidrologija Hidrometeorologija Kretanje vode u vodotocima Uređaji za mjerenje brzine vode u vodotoku Q-H krivulja Mjerenje dubine vode Nanosi Podzemne vode
Načini i primjer vrednovanja	
Projektni zadatak: 1. Shematski prikazati urbani hidrološki ciklus te objasniti važnost razvoja zelene infrastrukture na održivi razvoj i jačanje otpornosti na klimatske promjene. 2. U hidrometeorološkom zavodu izvršiti mjerenja količina padalina u nekom vremenskom periodu. Nakon toga konstruirati krivulju padalina. 3. Na vodostaju izmjeriti brzinu vode različitim metodama te analizirati razlike u mjerenjima.	

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Tablica vrednovanja nastavnika:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.			
Učenik izvršava svoj dio zadatka.			
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje.			

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje mjerenje količine padalina, njihovo bilježenje, crtanje grafova te samu prezentaciju zadatka.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Opis uređaja koji se nalaze u hidrometeorološkom zavodu	Točno su opisani popisani svi uređaji u hidrometeorološkom zavodu. (5 bodova)	Jedan uređaj nedostaje ili je slabo opisan. (3 boda)	Nedostaje više uređaja ili ih je više slabo opisano.(1 bod)
Opis rada uređaja za mjerenje količine padalina	Opis je detaljan. (3 boda)	Površan opis. (1 bod)	Nema opisa. (0 bodova)
Dnevno ili tjedno mjerene količina padalina i bilježenje u tablicu	Točno i redovito mjerenje. (7 bodova)	Mjerenje s manjim greškama . (3 boda)	Neredovito i netočno mjerenje. (0 bodova)
Prikazivanje količina padalina odgovarajućom krivuljom te analiza količine padalina	Krivulja je potpuno točna. (4 boda)	Krivulja je s manjim greškama. (2 boda)	Netočna krivulja. (0 bodova)
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 11 nedovoljan (1)
- 12 – 14 dovoljan (2)
- 15 – 17 dobar (3)
- 18 – 20 vrlo dobar (4)
- 21 – 24 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuče načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Opisati sastavnice ciklusa kruženja vode u prirodi	Opisati neke sastavnice ciklusa kruženja vode u prirodi uz pomoć nastavnika.	Opisati i analizirati sastavnice ciklusa kruženja vode u prirodi uz manju pomoć nastavnika.
Analizirati mjerenje pojava u atmosferi i na kopnu	Analizirati samo neke pojave u atmosferi i na kopnu uz pomoć nastavnika.	Analizirati mjerenje pojava u atmosferi i na kopnu uz manju pomoć nastavnika.
Konstruirati hidrogram otjecanja	Konstruirati hidrogram uz pomoć nastavnika.	Konstruirati i analizirati hidrogram uz manju pomoć nastavnika.
Analizirati protočnu krivulju	Opisati kako se mjeri brzina vode, napraviti jednostavnija mjerenja uz pomoć nastavnika.	Opisati kako izmjeriti količinu vode u vodotoku uz pomoć nastavnika te izmjeriti količinu i brzinu vode.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaje kompliciranije mjerenje i crtanje većeg broja krivulja te analiza istih.

NAZIV MODULA	HIDROMEHANIKA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5732		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Hidromehanika, 3 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60%	30 – 40%	10 – 20%
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula osposobiti učenike da mogu raditi kao suradnici u hidrološkim postajama i na izvođenju hidrotehničkih radova. Učenici trebaju znati razliku između hidrostatičkog i hidrodinamičkog tlaka te kako se voda giba u cijevima.		
Ključni pojmovi	hidraulika, hidrostatički tlak, Bernoullijev zakon tečenja, primjena Bernoullijeve jednadžbe tečenja, hidraulički proračun otvorenih kanala, gibanje vode u cijevima pod tlakom		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.3. Učenik preuzima odgovornost za vlastitu sigurnost u digitalnome okružju i izgradnju digitalnoga identiteta. ikt D.5.4. Učenik samostalno štiti svoje intelektualno vlasništvo i odabire načine dijeljenja sadržaja. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima		

Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektним aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5732

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Hidromehanika, 3 CSVET		
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”		
Objasniti porijeklo hidrostatskog i hidrauličkog tlaka		Analizirati osnovnu jednadžbu hidrostatičke i Pascalov zakon		
Primijeniti osnovne jednadžbe za rješavanje jednostavnih problema hidrotehničke prakse		Predložiti osnovne jednadžbe za rješavanje jednostavnih problema hidrotehničke prakse		
Odrediti veličinu i položaj sile hidrostatskog tlaka na ravne površine i silu uzgona		Analizirati i procijeniti veličinu i položaj sile hidrostatskog tlaka na ravne izlomljene površine i silu uzgona		
Proračunati stacionarno tečenje u cijevima pod tlakom		Objasniti i račlaniti Bernoullijevu jednadžbu		
Opisati istjecanje i prelijevanje tekućina		Analizirati razliku između potopljenog i nepotopljenog istjecanja		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a				
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Učenici rade na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima, vježbama i istraživanjima, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti. Aktivnim metodama poučavanja omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove vezane uz hidrostatički tlak te vrste tečenja u cijevima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.				
Nastavne cjeline/teme	Hidrostatika			
	Hidrostatički tlak			
	Hidrodinamika			
	Bernoullijev zakon gibanja			
	Istjecanje vode			
	Preljevi			
	Hidraulički najpovoljniji profil			
	Gibanje vode u cijevima pod tlakom			
Načini i primjer vrednovanja				
Radna situacija:				
Investitor želi napraviti vanjski prelivni bazen čime bi smanjio utjecaj sezonalnosti.				
Zadatak:				
Učenici na temelju dimenzija bazena moraju odrediti sile na stijenke bazena te vrijeme pražnjenja bazena.				
Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.				
Tablica vrednovanja nastavnika:				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika.				
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.				
Učenik izvršava svoj dio zadatka.				
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.				
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje.				
Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.				

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje vještine crtanja, određivanje tlaka na stijenke, količinu vode u bazenu kao i prezentaciju zadatka.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Učenik je nacrtao bazen u zadanom mjerilu	Točno nacrtan i kotiran tlocrt, nacrt, bokocrt i potrebni presjeci. (5 bodova)	Nedostaju neke kote. (3 boda)	Nedostaje tlocrt ili nacrt ili bokocrt, netočan crtež. (1 bod)
Proračun dijagrama tlaka na stijenke	Proračun je točan u potpunosti. (3 boda)	Postoje manje pogreške. (1 bod)	Netočan proračun. (0 bodova)
Odrediti dimenzije stijenki bazena	Točno određene dimenzije stijenki. (7 bodova)	Dimenzije s manjim greškama. (3 boda)	Netočan proračun. (0 bodova)
Proračun količine vode koju može primiti bazen te izračun vremena pražnjenja	Proračun je potpuno točan. (4 boda)	Proračun s manjim greškama. (2 boda)	Netočan proračun. (0 bodova)
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 11 nedovoljan (1)
12 – 14 dovoljan (2)
15 – 17 dobar (3)
18 – 20 vrlo dobar (4)
21 – 24 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuče načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Objasniti porijeklo hidrostatskog i hidrauličkog tlaka	Reproducirati osnovnu jednadžbu hidrostatičke.	Objasniti osnovnu jednadžbu hidrostatičke i Pascalov zakon.
Primijeniti osnovne jednadžbe za rješavanje jednostavnih problema hidrotehničke prakse	Primijeniti osnovne jednadžbe za rješavanje jednostavnih problema hidrotehničke prakse uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Primijeniti osnovne jednadžbe za rješavanje jednostavnih problema hidrotehničke prakse.
Odredi veličinu i položaj hidrostatskog tlaka na ravne površine i sile uzgona	Odredi veličinu i položaj hidrostatskog tlaka na ravne površine i sile uzgona uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Odredi veličinu i položaj hidrostatskog tlaka na ravne površine i sile uzgona.
Proračunati stacionarno tečenje u cijevima pod tlakom	Proračunati stacionarno tečenje u cijevima pod tlakom uz pomoć nastavnika ili učenika u timu.	Proračunati stacionarno tečenje u cijevima pod tlakom
Opisati istjecanje i prelijevanje tekućina	Nabrojati vrste preljeva.	Opisati istjecanje i prelijevanje tekućina.
Sadržaji za darovite učenike/visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaju nešto kompliciraniji zadatci gdje se traži samostalno zaključivanje .		

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	1 CSVET Mehanika fluida, 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 je modula 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, hidrostatički tlak, hidraulički tlak, atmosferski tlak, uzgon, protok, stacionarni tok		
Povezanost modula s međupredmetnim temama	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 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	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10862 Standardna učionica s potrebnom IT opremom, laboratorijskom opremom i potrebnim mjernim uređajima za mjerenje iz područja mehanike fluida.
---	---

Skup ishoda učenja iz SK-a, 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 hidrostatičkog i atmosferskog tlaka		Objasniti nastanak hidrostatičkog 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
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
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 vezanima 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 zakona i njegove primjene. • Određivanje gustoće tijela i tekućine 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. Preporučuje se primjenjivati nastavni rad kroz uvodna predavanja i povezane istraživačke zadatke s učenicima.		
Nastavne cjeline/teme		Statika fluida Dinamika fluida
Načini i primjer vrednovanja		
Primjeri: 1. Jedrenjak na pramcu ima sidro koje služi za stabiliziranje broda pri vezivanju van luke. Željezo 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. a) Koliki je masa sidra? b) Koliki je volumen sidra? c) Kolikom tlakom djeluje sidro na morsko dno ako površina dodira iznosi 250 cm^2? d) Može li mornar sam podići to sidro ili mora koristiti pomoć kolature 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 $13,5 \text{ kPa}$ 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 učenik 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.

NAZIV MODULA	OSNOVE MEHANIKE KRUTOG TIJELA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10863		
Obujam modula	1 CSVET Mehanika krutog tijela, 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 je modula osposobiti učenike za primjenu osnovnih pojmova i zakona mehanike krutog tijela. Modul kod učenika treba razviti i kritički pogled o znanstvenim spoznajama, socijalne i komunikacijske vještine te preuzimanje odgovornosti, brigu o sebi i drugima. Učenik 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	moment sile, moment tromosti, kutna količina gibanja, kinetička energija rotacije, težište, ravnoteža		
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. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.4.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem. osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu. MPT Poduzetništvo pod C.4.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije. MPT Zdravlje zdr B.4.1.B Razvija tolerantan odnos prema drugima. MPT Održivi razvoj odr A.4.4. Prikuplja, analizira i vrednuje podatke o utjecaju gospodarstva, državne politike i svakodnevne potrošnje građana na održivi razvoj.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih projekata, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Odabrani projekti mogu uključivati projektne aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10863 Specijalizirana učionica za nastavu fizike opremljena učilima, 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.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Mehanika krutog tijela, 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Iskazati jednadžbu gibanja za rotaciju	Primijeniti moment sile, moment tromosti tijela te jednadžbu gibanja rotacije	
Iskazati zakon očuvanja kutne količine gibanja	Primijeniti kutnu količinu gibanja i zakon očuvanja kutne količine gibanja	

Odrediti rad, snagu i kinetičku energiju za tijelo koje rotira	Primijeniti rad, snagu i kinetičku energiju za tijelo koje rotira
Opisati ravnotežu tijela	Primijeniti težište tijela te translacijske i rotacijske uvjete ravnoteže

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni način poučavanja je istraživačka nastava. Nastavnik je organizator koji usmjerava i po potrebi vodi aktivnosti učenika. Radi se u skupinama ili parovima. Svaki član skupine ima svoju ulogu.

Potrebno je poznavati i uzeti u obzir učenikove postojeće ideje i znanja jer oni izravno utječu na kvalitetu i točnost njegovih mentalnih modela koji će se formirati u procesu poučavanja.

Prednost dati stvarnim pokusima koje u pravilu trebaju izvoditi učenici. Ako nisu dostupni uvjeti za izvođenje pokusa, onda koristiti snimke pokusa ili računalne simulacije.

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 preporučuje konzultacija s nastavnicima struke.

Nastavne cjeline teme	Jednadžba gibanja za rotaciju
	Očuvanje kutne količine gibanja
	Rad, snaga i energija pri rotaciji
	Ravnoteža

Načini i primjer vrednovanja

Primjer:

Pozvani ste kao službena medicinska osoba na rukometnu utakmicu. Nadate se kako neće biti potrebe za vašom intervencijom, no svakako se želite prisjetiti fizikalnih načela rada ruke. U tu svrhu ste odlučili razmatrati situaciju kada rukometaš s podignutom loptom cilja kuda je izbaciti. Pretpostavite da se lopta baca zamahivanjem podlaktice koja rotira oko lakta (slika 1.). Os vrtnje prolazi zglobom lakta tako da je 35 cm daleko od šake. Lopu mase 300 g se pri tome za 0,1 s jednoliko ubrza iz mirovanja do brzine 4 m/s, koliko iznosi u trenu izbačaja.

a) Kolika je kutna akceleracija podlaktice?

b) Koliki je moment sile koji izaziva rotaciju ako je masa podlaktice sa šakom 3,7 kg? (Vrtnju podlaktice sa šakom pretpostavite kao vrtnju štapa.)

c) Podlaktica pri izbačaju se zakrene iz položaja nagnutog unazad za 30° u vertikalni položaj iz kojeg se izbacuje lopta.

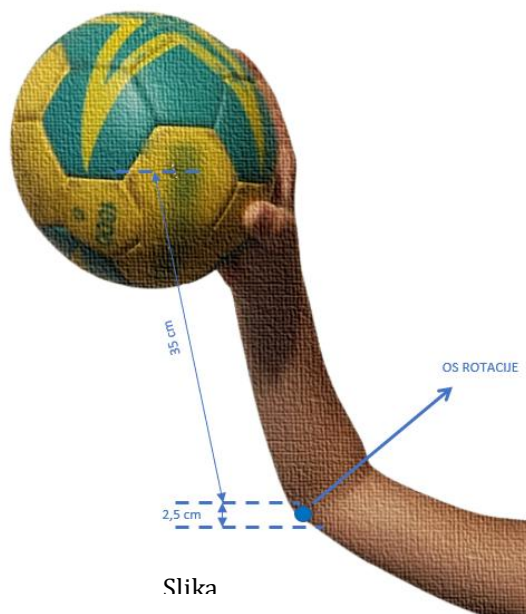
Koliki je rad obavio rukometaš pri izbačaju lopte?

d) Kolika je promjena kutne količine gibanja podlaktice s loptom, računato od početka zamahivanja do trenu izbačaja lopte?

e) Kolika je najveća snaga koju je rukometaš razvio pri bacanju lopte?

f) U pripremi za bacanje rukometaš drži loptu u ruci.

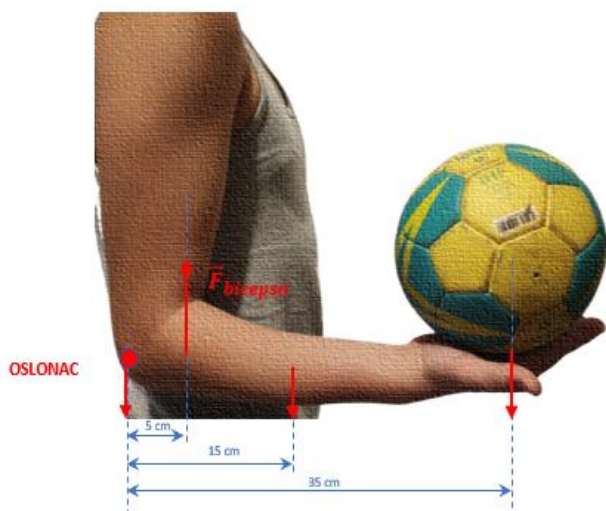
Kolika mora biti sila kojom biceps djeluje kada rukometaš drži loptu pod kutom kako je prikazano na slici 2 a), a kolika kada je drži kako je prikazano na slici 2 b)?



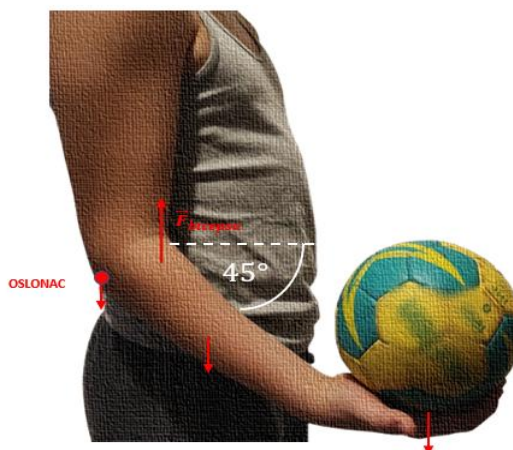
Slika

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

Primjeri na kojima bi učenici mogli ostvariti ishode istraživačkom nastavom su: mirovanje ljestvi, rušenje (padanje) dimnjaka, vožnja bicikla, žiroskop, zamašnjak kod motora itd.



Slika 2. a)



Slika 2. b)

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). Očekuje se da bi učenici s teškoćama trebali riješiti dijelove *a* i *f* ovog primjera.

Za darovite učenike

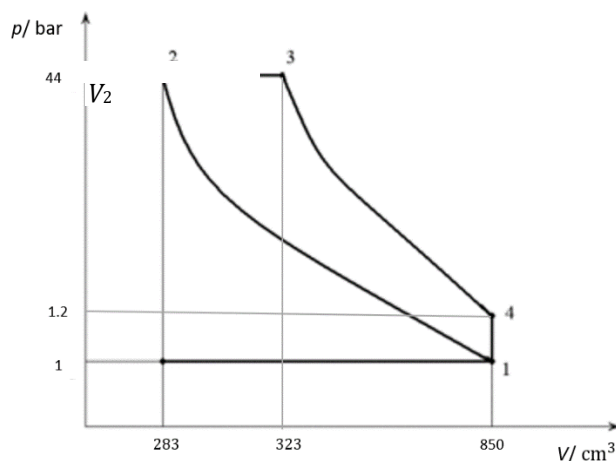
Darovitim učenicima može se ponuditi izrada modela ruke pomoću letvi, vijaka i opruga. Može im se ponuditi i da izrade model „robotske“ ruke kojeg mogu dograđivati na stručnim predmetima.

NAZIV MODULA	OSNOVE TERMODINAMIKE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10865		
Obujam modula	1 CSVET Termodinamički sustavi i procesi, 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 je modula osposobiti učenike za primjenu modela čestične građe tvari i idealnog plina, 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-kinetička teorija, idealni plin, agregacijska stanja, toplinsko širenje, izobara, izoterma, izohora, unutarnja energija, toplina, rad plina, zakoni termodinamike, toplinski stroj		
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. 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	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/10865 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.		

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
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
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. Preporučuje se nastavni rad kroz ciklus koji se sastoji od uvodnih predavanja o odgovarajućoj temi i povezanih istraživačkih zadataka s učenicima.	
Nastavne cjeline/teme	Unutarnja energija i toplota Rad u termodinamici Prvi zakon termodinamike Toplinski strojevi 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:	<i>Naziv škole, mjesto</i>
Nastavnik:	<i>Ime i prezime nastavnika</i>
Učenici:	<i>Imena i prezimena učenika</i>
Naslov zadatka:	<i>Naslov zadatka</i>
Uvjeti mjerenja:	<i>Opis odabranih tijela i uvjeta pod kojima se provodi mjerenje</i>
Mjerni uređaji:	<i>Popis pribora koji se koristi u pripremi i provođenju mjerenja</i>
Mjerenje i analiza:	<i>Kratki opis mjerenja Izbor, prikaz i opis matematičkih izraza potrebnih za izračunavanja u postupku mjerenja Kratka analiza i uspoređivanje vrijednosti kroz numerički i grafički prikaz.</i>
Rizici i zaštita:	<i>Opis mogućih opasnosti i potrebne zaštite</i>
Potrebe učenja:	<i>Osvrt na osobna razumijevanja problema, osobne kompetencije i poteškoće te prikaz potrebe daljnjeg učenja</i>
Zaključak:	<i>Kratki zaključak</i>

Potrebno je 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	ČOVJEK I ZDRAVLJE
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11248 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11246 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11256 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11253
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Održavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET Narušavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET Životni ciklus čovjeka, 1 CSVET Spolno zdravlje, 1 CSVET

Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	60 % do 80 %	10 % do 20 %	10 % do 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je učenicima omogućiti stjecanje znanja o građi organa i organskih sustava i njihovoj ulozi u održavanju homeostaze, kao i stjecanje kompetencija za prepoznavanje rizičnih čimbenika koji mogu narušiti zdravlje organizma te primjenu postupaka prevencije, prve pomoći i samopomoći. Cilj je također razvijati odgovornost za vlastito zdravlje i odgovornost prema zdravlju zajednice, upoznati životni ciklus ljudskog organizma, građu i ulogu 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)	<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, zoološkim i/ili botaničkim vrtom, parkom prirode i dr.) u kojima se učenici uključuju kroz edukativne aktivnosti/projekte koje ove institucije provode. Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan i siguran rad kod poslodavca.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11248 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11246 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11256 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11253 Ishode učenja koji se stječu praktičnim radom u specijaliziranim učionicama te učenjem temeljenim na radu potrebno je izvoditi u odgojno-obrazovnim skupinama.		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Održavanje homeostaze čovjeka, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
Naveći 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 energetskim potrebama organizma pri različitim aktivnostima
Izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka		Izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti bilježeći opažanja i uvažavajući etičnost postupka
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Učenici će provesti istraživanje na zadanu temu te u realizaciji primijeniti mikroskopiranje, mjerenja, izvođenje pokusa i/ili sekcija. Koristit će računalne simulacije/animacije funkcioniranja organa i organskih sustava ljudskog organizma na razini koja je nužna za daljnje razumijevanje i stvaranje vlastitih bioloških koncepata.		

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

Načini i primjer vrednovanja

Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja 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).

Zadatak:

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

Povežite dijelove eukariotske stanice s njihovim ulogama:

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

- Navedite aktivnost koja zahtijeva malo i aktivnost koja zahtijeva puno energije. Što će se dogoditi u slučaju da osoba koja uglavnom provodi vrijeme baveći se energetske 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 ljudskog organizma.
- Mladi ljudi često konzumiraju energetske napitke kako bi mogli izdržati određene napore. Proučite sastav energetskog napitka. Koje tvari pomažu u održavanju budnosti? Istražite zbog čega. Koje tvari mogu biti rizici za zdravlje osobe koja prečesto konzumira takve napitke? Koje osobe ne smiju konzumirati energetske napitke?

Prijedlog rubrike za vrednovanje zadatka

Odgovor na pojedino pitanje:	Izvršno (3 boda)	Dobro (2 boda)	Zadovoljavajuće (1 bod)
1.1.	Navedeno je pet organa i točno je opisana njihova funkcija, 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 je naveden organski sustav kojem pripada.	Uz većinu organa točno je naveden organski sustav kojem pripadaju.	Samo uz dva organa je točno naveden organski sustavi kojem pripadaju.

1.4	U opisu su točno navedene namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava, glavni dijelovi probavnog sustava i njihove uloge te su točno navedene uloge navedenih namirnica u održavanju homeostaze.	U opisu su većinom točno navedene namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava, glavni dijelovi probavnog sustava i njihove uloge te je za dio namirnica točno navedena njihova uloga u održavanju homeostaze.	U opisu su većinom točno navedene namirnice koje su nužne za normalan rad probavnog sustava i glavni dijelovi probavnog sustava, ali uloge organa i uloge namirnica u održavanju homeostaze su pogrešno opisane.
1.5	Točno su povezani dijelovi stanice s njihovim ulogama.	Većina dijelova stanice točno je povezana s njihovim ulogama.	Samo je jedan dio stanice točno povezan s njegovom ulogom.
1.6	Navedene su aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije te su točno opisane posljedice nepravilne prehrane.	Navedene su aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije te su uglavnom točno opisane posljedice nepravilne prehrane.	Navedene su aktivnosti koje zahtijevaju malo i puno energije.
1.7	Navedene su tvari koje u energetske napitcima pomažu u održavanju budnosti i uglavnom točan opis njihovog djelovanja s potencijalnim rizicima te je navedeno koje osobe ne smiju konzumirati energetske napitke.	Navedene su tvari koje u energetske napitcima pomažu u održavanju budnosti i djelomično točan opis njihovog djelovanja te je navedeno koje osobe ne smiju konzumirati energetske napitke.	Navedene su tvari koje u energetske napitcima pomažu u održavanju budnosti.

Način bodovanja:

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

Učenici s teškoćama	Daroviti učenici
1.1. Navode pet organa važnih za normalno funkcioniranje ljudskog organizma.	U odabranom digitalnom alatu izrađuju poster koji je koncipiran poput konceptualne mape. U konceptualnoj mapi trebaju predstaviti organske sustave čovjeka, pojedine organe i njihove uloge te detaljnije opisati građu glavnih organa pojedinih organskih sustava. Konceptualna mapa treba sadržavati i primjere ljudskih aktivnosti koji narušavaju homeostazu pojedinih organa/organskih sustava te opise procesa kojima se odabrani organ/organski sustav vraća 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.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Skupovi ishoda za učenike s teškoćama u razvoju izrađuju se načinima i postupcima propisanim Pravilnikom o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju (NN 24/2015-510) i Smjernicama za rad s učenicima s teškoćama koje je objavilo Ministarstvo znanosti i obrazovanja ([Ministarstvo znanosti i obrazovanja - Smjernice za rad s učenicima s teškoćama \(gov.hr\)](#)).

Kako se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi istraživačka nastava u kojoj 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 bilježeći opažanja i 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 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).		
Zadatak: Projekt: <i>Je li naše tijelo ikad u homeostazi?</i> 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 sedam 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.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
Skupovi ishoda za učenike s teškoćama u razvoju izrađuju se načinima i postupcima propisanim Pravilnikom o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju (NN 24/2015-510) i Smjernicama za rad s učenicima s teškoćama koje je objavilo Ministarstvo znanosti i obrazovanja (link: Ministarstvo znanosti i obrazovanja - Smjernice za rad s učenicima s teškoćama (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 darovitim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu u cilju poticanja motivacije i napretka.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Životni ciklus čovjeka, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar“
Opisati uloge spolnog sustava u životnom ciklusu čovjeka	Objasniti uloge spolnog sustava u životnom ciklusu čovjeka
Izvesti uz pomoć nastavnika i prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti i bilježiti opažanja uvažavajući etičnost postupka	Izvesti prema uputama mjerenja i/ili postupke koji su dio pokusa i/ili aktivnosti bilježeći opažanja i uvažavajući etičnost postupka.
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
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).	
Zadatak:	
- Kombinacija kromosoma XX i XY određuju primarno spolno obilježje: muške ili ženske spolne organe. - Ulaskom u pubertet djeca započinju proces odrastanja. Navedi sekundarna spolna obilježja dječaka i djevojčica. - Izdvoji zajednička sekundarna spolna obilježja. - Poveži organe muškog spolnog sustava s ulogom:	
sjemenik	sazrijevanje i pohrana spermija
dosjemenici	izlučivanje sekreta za preživljavanje spermija
prostata	stvaranje muških spolnih stanica

- Zbog čega je važno redovito voditi evidenciju menstrualnog ciklusa? Koji su mogući razlozi izostanka menstruacije (poremećaja menstrualnog ciklusa)?
- Plodni dani su dani kada žena može zatrudnjeti. Označi ovulaciju, izračunaj i obilježi plodne dane na brojevnom pravcu za menstrualni ciklus koji traje 28 dana i 32 dana.
- Kako bi se osigurao pravilan rast i razvoj ploda i očuvalo zdravlje trudnice, potrebno je u organizam unijeti sve potrebne hranjive tvari, stoga prehrana mora biti uravnotežena i raznolika. Istraži koji su neophodni nutrijenti u trudnoći i koja je njihova uloga u razvoju ploda.

Prijedlog rubrike za vrednovanje zadatka

Odgovor na pojedino pitanje	2 boda	1 bod
1.	Navode fizičke i fiziološke promjene koje se događaju u pubertetu djevojčicama i dječacima te promjene koje su zajedničke.	Navode fizičke i fiziološke promjene koje se događaju u pubertetu samo djevojčicama ili samo dječacima ili samo zajedničke promjene.
2.	Točno povezuju građu muških spolnih organa s njihovom funkcijom.	Djelomično točno povezuju građu muških spolnih organa s njihovom funkcijom.
3.	Navode da praćenje menstrualnog ciklusa ukazuje na važne promjene. Iako nepravilnosti u menstrualnom 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 menstrualni ciklus ili samo uzroke izostanka menstruacije.
4.	Navode da se ovulacija događa 14 dana prije sljedećeg menstrualnog 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 menstrualnog ciklusa, ali ne označavaju plodne dane.
5.	Navode da prehrana u trudnoći treba sadržavati puno voća i povrća, cjelovitih žitarica, proteina i zdrave masti te folne kiseline, kalcija, magnezija, cinka, omega 3 masnih kiselina, vitamina D i željeza i opisuju njihovu ulogu u razvoju ploda.	Navode da prehrana u trudnoći treba sadržavati puno voća i povrća, cjelovitih žitarica, proteina i zdrave masti te folne kiseline, kalcija, magnezija, cinka, omega 3 masnih kiselina, vitamina D i željeza bez opisa uloga ovih tvari u razvoju ploda.

Način bodovanja:

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

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

Prijedlog prilagodbe 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 bilježeći opažanja i 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 teme	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).

Zadatak:

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

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

Rubrika za vrednovanje zadatka:

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

Način bodovanja:

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

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

Prijedlog prilagodbe 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“.

IZBORNI MODULI

3. RAZRED

NAZIV MODULA	SANACIJE GRAĐEVINA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11958		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Specijalni radovi i sanacije u graditeljstvu, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60%	30 – 40%	10 – 20%
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula upoznati učenika sa potrebom analize postojećih građevina i projektiranjem njihove sanacije (popravka, obnove i/ili ojačanja).		
Ključni pojmovi	vrste tla, klasifikacija tla, čvrstoća tla, geomehanička ispitivanja, poboljšanje tla		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije. Izrađuje projektni prijedlog. pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu, te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju sanacije građevina. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11958		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Specijalni radovi i sanacije u graditeljstvu, 4 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Objasniti razloge pojava akutnih stanja građevine	Analizirati razloge pojava akutnih stanja građevine na primjerima	
Opisati postupke dijagnostike i analize akutnog stanja građevine	Prezentirati sve postupke dijagnostike i analize akutnog stanja građevine	
Analizirati postupke kojima se osiguravaju zahtjevi za građevinu u slučaju narušavanja bitnih svojstava građevine	Kombinirati postupke kojima se osiguravaju zahtjevi za građevinu u slučaju narušavanja bitnih svojstava građevine	
Istražiti primjenu suvremenih materijala u sanacijama i rekonstrukcijama građevina	Integrirati primjenu različitih suvremenih materijala u sanacijama i rekonstrukcijama građevina	
Istražiti mogućnost sanacije određenog dijela građevine	Prezentirati metode poboljšanja temeljnog tla	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantni je nastavni sustav programska nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici pronalaze na internetu tražene informacije te upoznaju zakonske propise. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula sanacije građevina nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove sanacije, ojačanja i zaštite betonskih konstrukcija. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.		

Nastavne cjeline/teme	Uzroci oštećenja i ocjena stanja betonskih konstrukcija Tehnologija sanacije betonskih konstrukcija Tehnologija ojačanja betonskih konstrukcija Sustavi zaštite betonskih konstrukcija Izvođenje, kontrola kvalitete i održavanje betonskih konstrukcija Zakonska regulativa za sanaciju betonskih konstrukcija
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Radna situacija 1.

Zbog povećane količine padalina u nekom razdoblju, otvorilo se klizište uz prometnicu. Potrebna je hitna sanacija klizišta kako bi se prometnica čim prije otvorila za promet.

Zadatak 1. Odrediti mogući razlog pojave klizišta na zadanom području. Izraditi prezentaciju o sanaciji klizišta s opisom stanja klizišta, opisom geomehaničkih ispitivanja tla, analizom postupaka kojima bi se osigurala stabilnost kosine te s opisom prijedloga sanacije određenim materijalima i konstrukcijama. Prezentirati prijedlog sanacije.

Radna situacija 2.

Na određenom području dogodio se potres koji je oštetio kuće oko epicentra potresa. Potrebna je hitna sanacija kuća kako bi postale ponovno upotrebljive.

Zadatak 2. Odrediti moguće stanje zadane građevine nakon potresa. Izraditi prezentaciju o sanaciji građevine s opisom stanja građevine nakon potresa, analizom postupaka kojima bi se osigurali bitni zahtjevi za građevinu te s opisom prijedloga sanacije određenim materijalima i konstrukcijama. Prezentirati prijedlog sanacije.

Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.

Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje je li učenik analizirao postupke i metode te materijale za osiguranje zahtjeva za građevinu u slučaju narušavanja bitnih svojstava građevine.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Opisati postupke dijagnostike	Točno su opisani svi postupci dijagnostike. (7 bodova)	Opisani su postupci dijagnostike s manjim greškama. (5 bodova)	Netočno su opisani postupci dijagnostike. (0 bodova)
Analizirati postupke kojima se osiguravaju zahtjevi za građevinu u slučaju narušavanja bitnih svojstava građevine	Točno su analizirani postupci kojima se osiguravaju zahtjevi za građevinu u slučaju narušavanja bitnih svojstava. (5 bodova)	Približno točno su analizirani postupci kojima se osiguravaju zahtjevi za građevinu u slučaju narušavanja bitnih svojstava. (3 boda)	Netočno su analizirani postupci kojima se osiguravaju zahtjevi za građevinu u slučaju narušavanja bitnih svojstava. (0 bodova)
Istražiti primjenu suvremenih materijala u sanacijama i rekonstrukcijama građevina	Točno je definirana primjena suvremenih materijala u sanacijama i rekonstrukcijama građevina. (3 boda)	Približno je točno definirana primjena suvremenih materijala u sanacijama i rekonstrukcijama građevina. (1 bod)	Netočno je definirana primjena suvremenih materijala u sanacijama i rekonstrukcijama građevina. (0 bodova)
Istražiti mogućnost sanacije određenog dijela građevine	Točno su opisani postupci sanacije određenog dijela građevine. (3 boda)	Točno su nabrojani postupci sanacije određenog dijela građevine. (1 bod)	Netočno su opisani postupci sanacije određenog dijela građevine. (0 bodova)
Prezentacija zadatka	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 11 nedovoljan (1)
12 – 14 dovoljan (2)
15 – 17 dobar (3)
18 – 20 vrlo dobar (4)
21 – 23 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektnom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja.

ISHODI UČENJA	VREDNOVANJE	
	zadovoljavajuće	dobro
Nabrojati postupke dijagnostike	Nabrojati većinu postupaka dijagnostike.	Nabrojati sve postupke dijagnostike.
Opisati postupke kojima se osiguravaju zahtjevi za građevinu u slučaju narušavanja bitnih svojstava građevine	Opisati postupke kojima se osiguravaju zahtjevi za građevinu u slučaju narušavanja bitnih svojstava građevine uz veću pomoć nastavnika.	Opisati postupke kojima se osiguravaju zahtjevi za građevinu u slučaju narušavanja bitnih svojstava građevine uz manju pomoć nastavnika.
Istražiti primjenu suvremenih materijala u sanacijama i rekonstrukcijama građevina	Istražiti primjenu suvremenih materijala u sanacijama i rekonstrukcijama građevina uz veću pomoć nastavnika.	Istražiti primjenu suvremenih materijala u sanacijama i rekonstrukcijama građevina uz manju pomoć nastavnika.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaju zadatci i primjeri iz prakse složenijeg tipa.

NAZIV MODULA	VIZUALIZACIJE U GRADITELJSTVU
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6266 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6267

Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Modeliranje građevina pomoću 3D printera, 2 CSVET Izrada 3D vizualizacija građevina, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	40 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je stjecanje vještina za uporabu 3D printera i raznih programskih alata u izradi 3D modela građevina i pripreme za njihov ispis u fizički model.		
Ključni pojmovi	tehnički crtež, sastavnica, kotiranje, mjerilo, ravnine, projiciranje, ortogonalna projekcija, aksonometrija, grafičke oznake, prostorni prikazi, materijali, teksture		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.5.3. Razvija osobne potencijale MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku C.4/5.1. Vrijednost učenja uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Poduzetništvo pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima pod C.5.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.1. Analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije ikt A.5.4. Kritički prosuđuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš ikt B.5.1. Samostalno komunicira u digitalnome okružju ikt C.5.1. Samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektna aktivnost predstavlja poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6266 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6267		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Modeliranje građevina pomoću 3D printera, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Izraditi jednostavni model tijela u računalnom programu prema zadanom zadatku		Izraditi jednostavni model tijela u računalnom programu prema zadanom zadatku
Ispisati model tijela pomoću 3D printera		Ispisati model tijela pomoću 3D printera
Izraditi model građevine u računalnom programu prema zadanom zadatku		Izraditi model građevine u računalnom programu
Ispisati model građevine pomoću 3D printera		Ispisati model građevine pomoću 3D printera
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU		
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu (projektna nastava), samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka kojima će učenici savladati osnove modeliranja i 3D printanja raznih geometrijskih tijela i građevina. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.		
Nastavne cjeline/teme	Osnove 3D modeliranja Priprema nacрта za 3D modeliranje Načini prikazivanja geometrijskih tijela i građevina Osnove korištenja 3D printera Priprema za 3D print Završna obrada fizičkog modela	

Načini i primjer vrednovanja
Problemški zadatak: U računalnom programu predviđenom za izradu modela za 3D print nacrtati nekoliko osnovnih geometrijskih tijela prema pripremljenim uputama i predlošku te ih prilagoditi parametrima ispisa na 3D printeru. Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju. Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama. Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni 3D model uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađeni fizički model uporabom unaprijed definiranih pokazatelja. Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu dodavati složenije modele u pripremi za 3D print.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Izrada 3D vizualizacija građevina, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Izraditi vizualizaciju jednostavnog modela tijela u računalnom programu prema zadanom zadatku	Izraditi vizualizaciju složenijeg modela tijela u računalnom programu prema zadanom zadatku
Izraditi vizualizaciju eksterijera građevine	Izraditi detaljniju vizualizaciju eksterijera
Izraditi vizualizaciju interijera građevine	Izraditi detaljniju vizualizaciju interijera građevine
Izraditi animaciju građevine u prostoru	Izraditi animaciju građevine u prostoru

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu (projektna nastava), samostalno ili u timovima na rješavanju zadataka kojima će učenici savladati osnove 3D vizualizacije. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti učenika. Moguće je koristiti i rad u paru ili timovima. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Priprema nacрта za izradu 3D modela 3D modeliranje Apliciranje materijala i tekstura Prirodno i umjetno svjetlo u sceni Priprema za izradu animacije

Načini i primjer vrednovanja
Problemški zadatak: U računalnom programu unijeti prethodno nacrtani predložak projekta obiteljske kuće nad kojim će se izraditi 3D model. Nakon izrađenog modela učenik će modelu aplicirati materijale svih pojedinih dijelova eksterijera i interijera te unijeti parametre prirodnog i umjetnog osvjetljenja scene. Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje im povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju. Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama. Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene 3D modele uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Priprema nacрта za izradu 3D modela	Nacrti uredno podijeljeni po datotekama sa uredno posloženim <i>layerima</i> . (3 boda)	Nacrti uredno posloženi po datotekama uz neuređan sadržaj pojedine datoteke. (2 boda)	Sadržaj datoteke neuređno posložen. (1 bod)
3D modeliranje	Svi zadani 3D modeli geometrijskih tijela su nacrtani točno i uredno. (5 bodova)	3D modeli su nacrtani djelomično točno. (3 boda)	3D modeli su nacrtani netočno. (0 bodova)

Apliciranje materijala i tekstura	Materijali i teksture su aplicirane točno i uredno. (5 bodova)	Materijali su aplicirani točno uz neuredno postavljanje tekstura. (3 bodova)	Materijali i teksture su aplicirani netočno. (0 bodova)
Prirodno i umjetno svjetlo u sceni	Svjetla su ispravno postavljena i parametri svjetala su točno namješteni. (3 boda)	Svjetla su ispravno postavljena, ali parametri nisu točni. (2 boda)	Svjetla su neispravno postavljena i parametri nisu točni. (1 bod)

Bodovi:

0 – 14 nedovoljan (1)
 15 – 17 dovoljan (2)
 18 – 21 dobar (3)
 22 – 24 vrlo dobar (4)
 25 – 28 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom modulu najčešće se koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije (npr. izrada vizualizacije građevine). U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Učenici rade uz optimalnu pomoć nastavnika.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje izrađene vizualizacije uporabom unaprijed definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Učenici mogu nacrtati složenije modele, koristiti kompleksnije teksture i materijale te scenu mogu osvijetliti s više izvora svjetla.

NAZIV MODULA	ODRŽIVI RAZVOJ U GRADITELJSTVU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11959		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Ekologija i zaštita okoliša u graditeljstvu, 4 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	40 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Ovim modulom učenici će usvojiti osnovna znanja o zaštiti okoliša i provedbi načela održivosti pri gradnji. Cilj je osposobiti učenike za provedbu postupaka smanjenja otpada/onečišćenja u graditeljstvu, za vrednovanje i odabiranje materijala i tehnologija pri gradnji s ekološkog stajališta te razvijati odgovoran odnos prema prirodnim resursima i očuvanju prirode.		
Ključni pojmovi	ekologija, onečišćenje, zaštita okoliša, CO ₂ otisak, otpad i odlagališta otpada, gospodarenje prirodnim resursima i građevinskim otpadom, ekološka održivost		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima pod C.5.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.5.3. Razvija osobne potencijale MPT Održivi razvoj odr A.5.1. Kritički promišlja o povezanosti vlastitoga načina života s utjecajem na okoliš i ljude. odr A.5.3. Analizira odnose moći na različitim razinama upravljanja i objašnjava njihov utjecaj na održivi razvoj. odr B.5.1. Kritički promišlja o utjecaju našega djelovanja na Zemlju i čovječanstvo		

	odr B.5.2. Osmišljava i koristi se inovativnim i kreativnim oblicima djelovanja s ciljem održivosti odr C.5.1. Objašnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti odr C.5.2. Predlaže načine unapređenja osobne i opće dobrobit MPT Zdravlje zdr B.5.2.B Obrazlaže važnost odgovornoga donošenja životnih odluka zdr B.5.2. C Odabire višedimenzionalni model zdravlja
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Poželjno je koristiti projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Isto tako, gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulumom ustanove). Radni zadatci trebaju biti dijelom i iz poduzetničkog svijeta te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11959

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Ekologija i zaštita okoliša u graditeljstvu, 4 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti što je ekologija, a što zaštita okoliša	Ustanoviti razliku ekologije i zaštite okoliša
Definirati osnove zaštite okoliša u graditeljstvu	Naveći osnove zaštite okoliša u graditeljstvu
Opisati sastavnice okoliša (tlo, voda, zrak...) te prepoznati njihove mjere zaštite	Protumačiti sastavnice okoliša (tlo, voda, zrak itd.) te načine i mjere zaštite svake od njih
Analizirati utjecaj pojedinih materijala u graditeljstvu na okoliš i zdravlje čovjeka	Procijeniti ekološki utjecaj pojedinih materijala i radova u graditeljstvu (CO ₂ otisak)
Identificirati izvore onečišćenja u graditeljstvu i načine sprječavanja	Kategorizirati izvore onečišćenja u graditeljstvu i načine sprječavanja
Kategorizirati vrste otpada prema nastanku i svojstvima	Razlikovati vrste odlagališta otpada te ustanoviti svojstva pojedinih vrsta otpada
Naveći primjere održivog gospodarenja građevinskim otpadom	Prepoznati uobičajne načine održivog gospodarenja građevinskim otpadom u bliskom okruženju
Utvrđiti sve sudionike i njihove obveze u gospodarenju otpadom	Rangirati glavne sudionike i preispitati njihove obveze u gospodarenju otpadom
Analizirati ključne probleme utjecaja zahvata na okoliš i mjere očuvanja okoliša	Predvidjeti najčešće probleme utjecaja zahvata na okoliš i mjere koje pri tom treba poduzeti
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu u timovima na provedbi analiziranja i utvrđivanja utjecaja pojedinih radova u graditeljstvu na okoliš i zdravlje čovjeka te na kategorizaciji otpada u graditeljstvu i provedbi održivog gospodarenja sa GO. Nastavnik u ulozi mentora pomaže polaznicima u izradi analiza i istraživanja u području zaštite okoliša te usmjerava aktivnosti u scenariju organizacije kružne ekonomije i gospodarenja otpadom. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.	
Nastavne cjeline/teme	Osnove ekologije i zaštite okoliša Podjela i sastavnice okoliša Vrste onečišćenja i prekomjernog iskorištavanja prirodnih resursa Ekološko vrednovanje radova u graditeljstvu (CO₂ otisak) Uticaj pojedinih materijala i tehnologija u graditeljstvu na okoliš Vrste i kategorizacija građevinskog otpada i odlagališta otpada Mjere zaštite okoliša prilikom projektiranja, građenja i korištenja građevine Sudionici i obveze sudionika u gospodarenju otpadom Ekološki pristup gospodarenja prirodnim resursima i građevinskim otpadom Metode gospodarenja otpadom i evaluacije sustava GO

Načini i primjer vrednovanja

Projektni zadatak:

Na gradilištu se priprema provesti rušenje postojeće stare zgrade, a na istom mjestu će se izgraditi nova zgrada. Zadatak je prije rušenja prikupiti informacije o materijalima, tj. identificirati i klasificirati otpadni materijal. Potom razmotriti načine njegova odvajanja i uklanjanja: kroz ponovnu uporabu kao sekundarne sirovine na samom gradilištu/ili reciklažu/ili odlaganja na deponije.

Napraviti detaljni plan gospodarenja otpadom - od rušenja, metode odvajanja, vrste materijala, načina skladištenja i prijevoza na odlagalište, metode obrade, s analizom utjecaja na okoliš. Završno provesti ekonomsko-ekološko vrednovanje svih postupaka.

- A. Učenike grupirajte u timove od 4 člana. Vođa predstavlja i koordinira tim, a svaki član tima radi svoj dio projektnog zadatka. Svaki tim treba napraviti plan gospodarenja otpadom. Svaki član tima tijekom etapa izrade uspoređuje rezultate s ostalim članovima svog tima.
- B. Na kraju vođa tima javno prezentira rad pred ostalim timovima i nastavnikom.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje postupak prikupljanja informacija o materijalima, identifikaciju i klasifikaciju otpadnog materijala, prijedloge načina njegova odvajanja i uklanjanja. Razrađenost i sistematičnost plana gospodarenja otpadom (GO) – od rušenja, metode odvajanja, načina skladištenja i prijevoza na odlagalište, metode obrade, s analizom utjecaja na okoliš. Na kraju je potrebno napraviti ekonomsko-ekološku valorizaciju svih postupaka GO, uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Primjer vrednovanja

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Identifikacija i klasifikacija otpadnih materijala	U potpunosti identificira i točno klasificira otpadne materijale. (20 bodova)	Uglavnom točno identificira i klasificira otpadne materijale. (15 bodova)	Ne zna identificirati niti klasificirati otpadne materijale. (0 bodova)
Prijedlog odvajanja i uklanjanja otpadnog materijala	Daje sveobuhvatan prijedlog odvajanja i uklanjanja otpadnog materijala. (25 bodova)	Daje djelomičan prijedlog odvajanja i uklanjanja otpadnog materijala. (15 bodova)	Nema prijedlog odvajanja i uklanjanja otpadnog materijala. (0 bodova)
Razrada plana gospodarenja otpadom (GO)	U potpunosti razrađene aktivnosti plana GO. (30 bodova)	Djelomično razrađene aktivnosti plana GO. (15 bodova)	Nema prijedloga aktivnosti plana GO. (0 bodova)
Kvaliteta ekonomsko-ekološke valorizacije postupaka GO	U potpunosti točna ekonomsko-ekološka valorizacija. (25 bodova)	Većim dijelom točna ekonomsko-ekološka valorizacija. (15 bodova)	Nema provedeno ekonomsko-ekološku valorizaciju. (0 bodova)

Bodovi:

0 – 44 nedovoljan (1)

45 – 59 dovoljan (2)

60 – 74 dobar (3)

75 – 89 vrlo dobar (4)

90 – 100 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje postupak prikupljanja informacija o materijalima, identifikaciju i klasifikaciju otpadnog materijala, prijedloge načina njegova odvajanja i uklanjanja. Razrađenost i sistematičnost plana gospodarenja otpadom (GO) – od rušenja, metode odvajanja, načina skladištenja i prijevoza na odlagalište, metode obrade, s analizom utjecaja na okoliš. Završno je potrebno napraviti ekonomsko-ekološku valorizaciju svih postupaka GO uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Kao kompleksniji primjer dati učenicima da prepoznaju potencijalne ekološke opasnosti tj. detaljnije analiziraju ekološke podatke na mjestima gradnje. Dati zadatak da odaberu adekvatne metode zaštite okoliša i prilagodbe građevinskih radova, da bi se ublažio i izbjegao nepovoljan utjecaj na prirodu i okoliš.

4. RAZRED

NAZIV MODULA	BETONSKE KONSTRUKCIJE		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11948 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11949		
Obujam modula (CSVET)	6 CSVET bodova Tehnologija betona, 2 CSVET Razrada AB sklopova, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	40 – 60%	30 – 40%	10 – 20%
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija o svojstvima betona i ulozi njegovih sastavnih komponenti na svojstva ovisno o vrsti betona, projektirati sastav betona metodom apsolutnog volumena s obzirom na zahtjeve za projektirani beton na osnovi projekta konstrukcije, upoznati se sa postupkom tvorničke proizvodnje betona i postupcima kontrole tvorničke proizvodnje betona, upoznati se s popratnom tehničkom dokumentacijom za beton i ugradnju betona, navesti uzroke oštećenja armiranobetonskih konstrukcija i načine za osiguranje trajnosti armiranobetonskih konstrukcija. Učenici će steći kompetencije potrebne za dimenzioniranje konstruktivnih elemenata (ploča, greda, stup) prema EC2 (Eurocode 2), te za izradu i čitanje plana armature i iskaza armature temeljem dobivenih računskih vrijednosti.		
Ključni pojmovi	beton, cement, agregat, voda, kemijski i mineralni dodaci, svojstva svježeg betona, svojstva očvrnulog betona, projektirani beton, beton zadanog sastava, certifikat o sukladnosti kontrole tvorničke proizvodnje betona, izjava o svojstvima, tehnička uputa za ugradnju betona, oštećenja betona, oštećenja armature, trajnost armiranobetonskih konstrukcija.		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.1. Analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije ikt C.5.1. Samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a ikt C.5.3. Samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među ponuđenim informacijama MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema uku A.4/5.2. Koristi se različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja MPT Poduzetništvo pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti istraživačku ili projektnu nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Isto tako, gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulumom ustanove). Radni zadatci trebaju biti stvarne radne situacije kako bi učenici stekli iskustvo za daljnji rad koji će im omogućiti napredak u poslu.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11948 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11949		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Tehnologija betona, 2 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Opisati vrste betona i njegove komponente		Istražiti vrste betona i ulogu sastavnih komponenata u betonu	
Opisati utjecaj komponenti na svojstva betona		Povezati utjecaj komponenti sa svojstvima betona	
Projektirati određeni sastav betona s obzirom na tražena svojstva		Komentirati dobivene računske vrijednosti projektiranog sastava betona zadanih svojstava u uporabi	
Opisati postupke kontrole kvalitete betona		Identificirati kontrolne radnje proizvođača betona u sklopu postupka kontrole tvorničke proizvodnje betona	
Analizirati tehničku dokumentaciju betona		Interpretirati tehničku dokumentaciju betona	
Objasniti mehanizme degradacije betona i armiranobetonskih građevina i načine zaštite s obzirom na degradaciju		Prezentirati uzroke oštećenja armiranobetonskih konstrukcija i načine za osiguranje trajnosti armiranobetonskih konstrukcija	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava. Učenici kroz razgovor i vodeći se smjernicama nastavnika istražuju vrste betona i njegove komponente te njegov sastav kao i postupak kontrole tvorničke proizvodnje betona. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.			
Nastavne cjeline/teme	Beton kao konstrukcijski materijal		
	Komponente sastava betona		
	Svojstva betona		
	Faze u proizvodnji betona		
	Vrste betona		
	Projektiranje sastava betona		
	Tehnička dokumentacija i kontrola tvorničke proizvodnje betona		
	Uzroci oštećenja armiranobetonskih konstrukcija		
Osiguranje trajnosti armiranobetonskih konstrukcija			
Načini i primjer vrednovanja			
Projektni zadatak:			
Investitor je naručio od NGH GRUPE d. o. o. projektirati beton s obzirom na zahtjeve za projektirani beton na osnovi izrađenog projekta konstrukcije. Kako NGH GRUPA d. o. o. u svojoj ponudi nema traženi tip betona, potrebno je projektirati traženi sastav betona metodom apsolutnog volumena te sastaviti tehničku uputu za ugradnju i izjavu o svojstvima projektiranog sastava betona. Također je potrebno identificirati procese u postupku proizvodnje i kontrole tvorničke proizvodnje betona koji prethode izradi tehničke dokumentacije novog sastava betona koji tvrtka planira plasirati na tržište.			
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.			
Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.			
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.			
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama			
U ovom skupu ishoda učenja koristi se heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.			

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Razrada AB sklopova, 4 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Identificirati djelovanja na konstrukcije, granična stanja i koeficijente sigurnosti		Interpretirati djelovanja na konstrukcije, granična stanja i koeficijente sigurnosti	
Razlikovati mehanička svojstva betona i čelika		Usporediti mehanička svojstva betona i čelika uz analizu ostalih svojstava betona i čelika	

Izračunati proračunske čvrstoće čelika i betona	Identificirati razliku dobivenih vrijednosti proračunskih čvrstoća betona i čelika
Proračunati zaštitni sloj za armaturu i razmak šipki za zadani AB element	Prikazati glavnu vlačnu armaturu na skici AB elementa sa proračunatom zaštitnom sloju i razmaku šipki
Identificirati metode sidrenja uzdužne armature, spona i ostale poprečne armature	Razlikovati metode sidrenja uzdužne armature, spona i ostale poprečne armature
Izračunati proračunsku vrijednost graničnog naprezanja prijanjanja s obzirom na zadanu debljinu i smjer betoniranja AB elementa	Povezati učinak smjera betoniranja i debljine elementa na dobivenu proračunsku vrijednost graničnog naprezanja prijanjanja
Izračunati osnovnu i proračunsku duljinu sidrenja zadanog AB elementa	Usporediti proračunate vrijednosti osnovne i proračunske duljine sidrenja zadanog AB elementa
Razlikovati pravila preklopa glavnih vlačnih šipki, uzdužne tlačne armature i zavarenih mreža od rebrastih žica	Nacrtati preklope glavnih vlačnih šipki, uzdužne tlačne armature i zavarenih mreža s obzirom na zadane ulazne parametre
Izračunati potrebnu ploštinu armature zadanog AB elementa	Ustanoviti ulogu zadanih ulaznih parametara s obzirom na dobivenu računsku ploštinu armature u zadanom AB elementu
Izraditi plan i iskaz armature u računalnom programu na temelju zadanih ulaznih računskih parametara za određeni AB element	Demonstrirani nacrtani plan i iskaz armature nacrtan u računalnom programu za zadani AB element

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni nastavni sustav je projektna nastava. Učenici tijekom realizacije ovog skupa ishoda učenja identificiraju djelovanja na konstrukcije te izračunavaju proračunske čvrstoće čelika i betona, zaštitni sloj za armaturu i razmak šipki za zadani AB element, proračunsku vrijednost graničnog naprezanja prijanjanja s obzirom na zadanu debljinu i smjer betoniranja AB elementa, osnovnu i proračunsku duljinu sidrenja zadanog AB elementa te potrebnu ploštinu armature zadanog AB elementa. Nakon proračunatog, učenici će izraditi plan i iskaz armature u računalnom programu na temelju zadanih ulaznih računskih parametara temeljem čega će osnažiti i razviti digitalne kompetencije potrebne za građevinskog tehničara. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Djelovanja na konstrukcije, granična stanja i koeficijenti sigurnosti Mehanička svojstva betona i čelika Proračunske čvrstoće betona i čelika Zaštitni sloj i razmaci šipki Sidrenje uzdužne armature, spona i ostale poprečne armature Granično naprezanje prijanjanja Osnovna i proračunska duljina sidrenja Preklopi i mehaničke spojke Izračun potrebne ploštine armature za zadani AB element Izrada plana i iskaz armature za zadani AB element
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Projektni zadatak:

Građevinski tehničar Marko zaposlio se u izvođačkoj tvrtki Radnik d. d.. Tvrtka izvodi manje složenu građevinu za koju je projektant u sklopu građevinskog projekta izradio plan armature, ali bez iskaza armature. Nadređeni Marku zadaje zadatak da temeljem izrađenog plana armature izradi iskaz armature za 1. kat manje složene građevine kako bi građevinska tvrtka prema njegovoj specifikaciji naručila potrebnu armaturu za izvedbu 1. kata manje složene građevine.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se projektna i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

NAZIV MODULA	GEODEZIJA U GRADITELJSTVU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5721		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Geodetski radovi u fazi razvoja projekta, 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 %	30 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula osposobiti učenike da mogu raditi kao suradnici na geodetskim poslovima u fazi razvoja projekta i omogućiti učenicima stjecanje osnovnih znanja iz područja geodezije koja su povezana s graditeljstvom. Na taj način učenici će moći povezati stvarno stanje na terenu s ključnom elektronskom dokumentacijom (katastar, zemljišna knjiga) i uočiti važnost njezine primjene u geodetskim poslovima u fazi razvoja projekta. Cilj modula je i upoznati učenike s postupkom izrade geodetskih podloga za potrebe projektiranja i izvođenja građevinskih radova.		
Ključni pojmovi	geodetske podloge, katastar, zemljišne knjige		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.3. Preuzima odgovornost za vlastitu sigurnost u digitalnome okružju i izgradnju digitalnoga identiteta ikt C.5.2. Samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu osr B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja. uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje. uku C.4/5.1. Vrijednost učenja. Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život.		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5721		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Geodetski radovi u fazi razvoja projekta, 2 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Usporediti stvarno stanje na terenu sa zemljišno - knjižnim stanjem	Usporediti stvarno stanje na terenu sa zemljišno-knjižnim stanjem katastarskih čestica prometnice	
Objasniti izradu geodetske podloge za potrebe projektiranja i izvođenja građevinskih radova	Izraditi geodetske podloge za potrebe projektiranja i izvođenja građevinskih radova	

Objasniti razliku između katastra i zemljišne knjige	Objasniti razliku između katastra i zemljišne knjige utvrđene nekretnine
Objasniti primjenu geodezije u graditeljstvu	Objasniti primjenu geodezije u graditeljstvu kod projektiranja prometnice
Interpretirati zakonsku regulativu u graditeljstvu i geodeziji	Razlikovati zakonsku regulativu u graditeljstvu i geodeziji

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni nastavni sustav je projektna nastava koji omogućuje se učenicima razvoj kompetencija u području kreativnih vještina. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar skupa ishoda učenja nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne geodetske pojmove, geodetske podloge za potrebe projektiranja i izvođenja građevinskih radova, razliku između katastra i zemljišne knjige te primjenu geodezije u graditeljstvu u skladu sa važećom zakonskom regulativom. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Primjena geodezije kod prometnica Zakonska regulativa u geodeziji Geodetske podloge Katastar Zemljišne knjige Zemljišno-knjižni izvadak
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Situacijski scenarij poučavanja – aktivnosti:

Shematski prikazati i prezentirati te objasniti primjenu geodezije u graditeljstvu. Identificirati dionike u procesu izgradnje, interpretirati potrebnu zakonsku regulativu i izdvojiti odgovarajuće geodetske radove.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju. Tablica vrednovanja nastavnika:

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

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.
Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima moraju ga podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Opis geodetskih podloga kod projektiranja prometnica	Točno je opisana geodetska podloga. (5 bodova)	Kod opisa nedostaju manje važni pojmovi geodetskih podloga. (3 boda)	Kod opisa nedostaju ključni pojmovi geodetskih podloga. (1 bod)
Opis primijenjene zakonske regulative kod projektiranja prometnica	Opis je detaljan. (3 boda)	Površan opis. (1 bod)	Nema opisa. (0 bodova)
Utvrđiti katastarske čestice za danu prometnicu	Točno su utvrđene katastarske čestice. (7 bodova)	Točno su utvrđene samo neke katastarske čestice. (3 boda)	Netočno su utvrđene katastarske čestice. (0 bodova)
Provjertiti zemljišne knjige za potrebe projektiranja prometnice	Dobro snalaženje u zemljišnim knjigama. (4 boda)	Djelomično snalaženje u zemljišnim knjigama. (2 boda)	Nesnalaženje u zemljišnim knjigama. (0 bodova)
Prezentiranje	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

0 - 11 nedovoljan....(1)
12 - 14 dovoljan (2)
15 - 17 dobar (3)
18 - 20 vrlo dobar (4)
21 - 24 odličan..... (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Ostvarenje ishoda učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama treba biti usko povezano sa stvarnim radnim situacijama koje se mogu realizirati projektom i/ili istraživačkom nastavom. Potrebno je obratiti pozornost na to da se u individualiziranome kurikulumu za svakoga učenika ovisno o njegovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama preporuča načini rada i vrednovanja usmjereni na ostvarenje ishoda učenja.

Sadržaji za darovite učenike/visoko motivirane učenike: Učenicima se zadaju kompliciranije geodetske podloge za projektiranje prometnica u brdovitom i planinskom terenu.

NAZIV MODULA	PRIMJENA IKT-A U GRADITELJSTVU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11950 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5723		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Poslovno komuniciranje u graditeljstvu, 1 CSVET Građevinsko poslovanje, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 40 %	30 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za poslovno komuniciranje u građevinarstvu. Učenici će moći na temelju izrađene poslovne prezentacije izložiti projektno rješenje na poslovnom sastanku. Također, učenici će steći kompetencije analiziranja natječajnog postupka kako bi mogli izraditi ponudu za poslove građenja na temelju tehničke dokumentacije te izraditi primjer ugovora za građenje.		

Ključni pojmovi	načela poslovnog komuniciranja, Europass, motivacijsko pismo, verbalna komunikacija, neverbalna komunikacija, poslovni sastanak, obrt, društvo s ograničenom odgovornošću, ponudu za poslove građenja, tehnička dokumentacija, nacrt, glavni projekt
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.4. Kritički prosuđuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš ikt B.5.1. Samostalno komunicira u digitalnome okružju ikt C.5.1. Samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a MPT Zdravlje zdr B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema uku D.4/5.2. Ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Isto tako, gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulumom ustanove). Radni zadatci trebaju biti stvarne radne situacije kako bi učenici stekli iskustvo za daljnji rad koji će im omogućiti napredak u poslu ili samozapošljavanje.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11950 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5723

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Poslovno komuniciranje u graditeljstvu, 1 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Utvrđiti načela poslovne komunikacije		Analizirati načela poslovne komunikacije s klijentima	
Izraditi e-portfelj, e-životopis i motivacijsko pismo		Prezentirati izrađeni e-portfelj, e-životopis i motivacijsko pismo	
Primijeniti adekvatne komunikacijske kanale u ovisnosti o primatelju i strukturi informacija		Primijeniti izabrane komunikacijske kanale u komunikaciji s poslovnim partnerima vodeći se poslovnom etikom	
Prezentirati izrađenu prezentaciju na zadanu temu poštujući pravila verbalne i neverbalne komunikacije		Prezentirati izrađenu prezentaciju iz područja graditeljstva vodeći računa o pravilima izrade prezentacije i načinu komuniciranja s klijentima	
Održati pripremljeni simulirani poslovni sastanak uz poštivanje pravila organizacije poslovnog sastanka		Simulirati poslovni sastanak razgovora za posao uz poštivanje pravila poslovnog sastanka	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni je nastavni sustav projektna nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje razvoj digitalnih i ekonomskih kompetencija koje su im potrebne za ostvarenje poslovnog rezultata, i to kroz izradu digitalnih poslovnih dokumenata, pripremanje poslovne prezentacije i njezino izlaganje, a sve s ciljem poslovnog uspjeha. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.			
Nastavne cjeline/teme		Načela poslovne komunikacije Načini komuniciranja s poslovnim partnerima Dokumentacija natječaja za posao Poslovna komunikacija Verbalna i neverbalna komunikacija Poslovni sastanak	

Načini i primjer vrednovanja
Projektni zadatak: Grad Zagreb raspisao je natječaj za izradu projektnog rješenja uređenja dječjeg parka u naselju Knežija. Uz prijavu na natječaj, svaki kandidat treba predati e-portfelj, e-životopis i motivacijsko pismo te prezentaciju svog rješenja projektnog zadatka. Po isteku roka prijave, svi kandidati bit će pozvani na predstavljanje (prezentiranje) rješenja uređenja dječjeg parka, a pobjednik natječaja s najboljim projektnim rješenjem bit će odabran nakon prezentiranja. Zadatak: Izraditi e-portfelj, e-životopis i motivacijsko pismo. Izraditi prezentaciju sa svim potrebnim elementima te ju prezentirati na simuliranom poslovnom sastanku koristeći pravila verbalne i neverbalne komunikacije. Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju. Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama. Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U navedenom skupu ishoda učenja se koristi projektna i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba posvetiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Daroviti učenici mogu umjesto klasične prezentacije, pripremiti izlaganje s pomoću pomoću Prezi prezentacije. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Građevinsko poslovanje, 1 CSVET bod
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Koristiti se osnovnim ekonomskim pojmovima	Koristiti ekonomske pojmove u svrhu poslovanja
Opisati razlike između pravnih oblika poslovnih subjekata	Analizirati razlike između pravnih oblika poslovnih subjekata
Analizirati vrste natječajnih postupaka i način prijave na iste	Usporediti vrste natječajnih postupaka i način prijave na iste
Izraditi ponudu za poslove građenja na temelju tehničke dokumentacije	Izraditi ponudu za građenje nove građevine ili rekonstrukciju i održavanje postojeće građevine na temelju tehničke dokumentacije
Izraditi primjer ugovora za građenje	Izraditi primjer ugovora za građenje primjenjujući zakonske propise u graditeljstvu
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav istraživačka nastava. Učenici kroz istraživački zadatak opisuju razliku između pravnih oblika poslovnih subjekata te analiziraju natječajni postupak kako bi mogli izraditi ponudu za poslove građenja na temelju tehničke dokumentacije nakon čega izrađuju primjer ugovora za građenje. Tijekom realizacije istraživačkog zadatka učenici heurističkim pristupom koriste i povezuju ekonomske pojmove u svrhu građevinskog poslovanja. Nastavnik u ulozi mentora usmjerava aktivnosti učenika u realizaciji istraživačkog zadatka. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Pravni oblici poslovnih subjekata Natječajni postupak i način prijave na natječaj Ponuda za građenje nove građevine ili rekonstrukciju i održavanje postojeće građevine Ugovor za građenje

Načini i primjer vrednovanja
Projektni zadatak: Tvrtka Gradnja d. o. o. se želi javiti na javni natječaj za izvođenje Dječjeg vrtića Sunčana. Za prijavu na natječaj potrebno je dostaviti dokaze o ispunjenju traženih kriterija. Zadatak: Istražiti natječaje za izvođenje građevinskih radova. Analizirati uvjete i način prijave na natječaj. Izraditi ponudu prema zadanom predlošku. Izraditi primjer ugovora o građenju. Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju. Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama. Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U navedenom skupu ishoda učenja koristi se istraživačka i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba voditi računa da učenici s teškoćama izlažu na kraju kako bi mogli bolje usvojiti rad ostalih učenika i kako bi imali više vremena za 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Daroviti učenici mogu uz izrađenu ponudu za izgradnju nove građevine ili rekonstrukciju izgrađene, izraditi ponudu za održavanje ili uklanjanje postojeće građevine na temelju tehničke dokumentacije. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.

NAZIV MODULA	KALKULACIJE CIJENA U GRAĐEVINARSTVU		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11951 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11952 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11953		
Obujam modula (CSVET)	5 CSVET Kalkulacije cijena u građevinarstvu, 1 CSVET Izrada kalkucija cijena u visokogradnji, 2 CSVET Izrada kalkucija cijena u niskogradnji, 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 %	30 – 50 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje kompetencija da primjenom građevinskih normi za niskogradnju/visokogradnju na temelju podloga iz tehničke dokumentacije (tehničkog opisa, nacрта itd.) izrade dokaznicu mjera, analize cijena i troškovnik građevinskih radova zadane obiteljske kuće ili dionice ceste. Zadatak ovog nastavnog modula je da učenici ovladaju postupkom kalkulacije kojim će procijeniti planirane troškove izvedbe građevinskih radova zadane obiteljske kuće ili dionice ceste te s pomoću njih i planiranu cijenu za navedene radove koji će se izvesti u budućnosti i za koje se ne znaju stvarni troškovi. Cilj modula je da učenici za odabranu vrstu građevine po troškovničkim stavkama steknu kompetencije proračunavanja planskih troškova prije izvršenja građevinskih radova te da izračunom odrede najbolju procjenu budućih stvarnih troškova s kojom će konkurirati pri ugovaranju poslova u građevinarstvu.		

Ključni pojmovi	kalkulacije cijena u građevinarstvu, građevinske norme, niskogradnja, visokogradnja, tehnički opis, građevinski nacrti, dokaznica mjera, analize cijena, cjenici radnika, strojeva i materijala, troškovnik, obiteljska kuća, dionica ceste
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema. uku A.4/5.4. Samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. MPT Poduzetništvo pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima. MPT Osobni i socijalni razvoj osr C.5.2. Preuzima odgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi. MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt B.5.1. Samostalno komunicira u digitalnome okružju. ikt C.5.1. Samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti istraživačku ili projektnu nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Isto tako, gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulum ustanove). Radni zadatci trebaju biti stvarne radne situacije kako bi učenici stekli iskustvo za daljnji rad koji će im omogućiti napredak u poslu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11951 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11952 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11953

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Kalkulacije cijena u građevinarstvu, 1 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Identificirati ulogu i postupak primjene građevinskih normi u niskogradnji i visokogradnji	Komentirati ulogu i postupak primjene građevinskih normi u niskogradnji i visokogradnji
Ustanoviti elemente dokaznice mjera i svrhu njezine izrade	Protumačiti elemente dokaznice mjera i svrhu njezine izrade
Definirati osnovne pojmove kalkulacije, zadatke i podloge pri izradi kalkulacije	Razlučiti osnovne pojmove kalkulacije, zadatke i podloge pri izradi kalkulacije
Raščlaniti vrste kalkulacija u građevinarstvu	Analizirati vrste kalkulacija u građevinarstvu
Ustanoviti ažurne cijene za radnike, materijal i strojeve kod izvršenja procesa opisanog analizom	Analizirati ažurne cijene za radnike, materijal i strojeve kod izvršenja procesa opisanog analizom
Ustanoviti vrste i elemente analize cijena te svrhu njezine izrade	Protumačiti vrste i elemente analize cijena te svrhu njezine izrade
Ustanoviti vrste i elemente troškovnika te svrhu njegove izrade	Protumačiti vrste i elemente troškovnika te svrhu njegove izrade
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav projektna nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje razvoj vještina potrebnih za izradu kalkulacije u građevinarstvu, a koje se odnose na cijene za radnike, materijal kao i strojeve kod izvršenja procesa sve kako bi mogli planirati troškove izvedbe građevinskih radova obiteljske kuće ili dionice ceste.	
Nastavne cjeline/teme	Građevinske norme Dokaznica mjera Kalkulacije cijena u građevinarstvu Cjenici radnika, strojeva i materijala Analize cijena Troškovnik
Načini i primjer vrednovanja	
Projektni zadatak 1: Učenik se nalazi u ulozi zaposlenika te je od nadređene osobe kod poslodavca dobio zadatak napraviti kalkulaciju cijene za nekoliko stavki građevinskih radova obiteljske kuće definiranih dokaznicom mjera. Poslodavac je učeniku dao zadatak da za zadane stavke građevinskih radova primjenom građevinskih normi formira opise troškovničkih stavki, ustanovi ažurne cijene za radnike, materijal i strojeve kod izvršenja procesa, izradi analize cijena zadanih stavki te formira troškovnik s prikazom ukupnih cijena po izrađenim troškovničkim stavkama.	

Projektni zadatak 2:

Učenik se nalazi u ulozi zaposlenika te je od nadređene osobe kod poslodavca dobio zadatak napraviti kalkulaciju cijene za nekoliko stavki građevinskih radova zadane dionice ceste definiranih dokaznicom mjera. Poslodavac je učeniku dao zadatak da za zadane stavke građevinskih radova primjenom građevinskih normi formira opise troškovničkih stavki, ustanovi ažurne cijene za radnike, materijal i strojeve kod izvršenja procesa, izradi analize cijena zadanih stavki te formira troškovnik s prikazom ukupnih cijena po izrađenim troškovničkim stavkama.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U navedenom skupu ishoda učenja se koristi projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Izrada kalkulacija cijena u visokogradnji, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Izraditi dokaznicu mjera građevinskih radova obiteljske kuće		Protumačiti izrađenu dokaznicu mjera građevinskih radova obiteljske kuće po pozicijskim stavkama
Izraditi analize cijena za građevinske radove na obiteljskoj kući		Protumačiti izrađene analize cijena građevinskih radova obiteljske kuće po pozicijskim stavkama
Izraditi troškovnik građevinskih radova obiteljske kuće		Protumačiti izrađeni troškovnik građevinskih radova obiteljske kuće po pozicijskim stavkama
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantni je nastavni sustav projektna nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje razvoj vještina potrebnih za izradu kalkulacije u građevinarstvu, a koje se odnose na cijene građevinskih radova obiteljske kuće kako bi mogli planirati troškove izvedbe građevinskih radova.		
Nastavne cjeline teme		Dokaznica mjera građevinskih radova obiteljske kuće Analiza cijena građevinskih radova obiteljske kuće Troškovnik građevinskih radova obiteljske kuće

Načini i primjer vrednovanja**Projektni zadatak:**

Izvođač se želi javiti na natječaj za gradnju obiteljske kuće. Da bi mogao ponuditi svoje usluge, treba na osnovi podloga iz tehničke dokumentacije (tehničkog opisa, nacрта itd.) obračunati količine građevinskih radova, formirati jediničnu cijenu, tj. cijenu po jedinici proizvoda za neki rad koji je opisan troškovničkom stavkom i izraditi troškovnik građevinskih radova obiteljske kuće. Troškovnikom građevinskih radova obiteljske kuće izvođač će formirati ukupnu cijenu troškova građevinskih radova s kojom će se javiti na natječaj za građenje obiteljske kuće.

Zadatak: Izraditi dokaznicu mjera građevinskih radova obiteljske kuće na osnovi podloga iz tehničke dokumentacije (tehničkog opisa, nacрта itd.), formirati jediničnu cijenu, tj. cijenu po jedinici proizvoda za neki rad koji je opisan troškovničkom stavkom i izraditi troškovnik građevinskih radova obiteljske kuće. Na kraju je potrebno izraditi troškovničku rekapitulaciju s ukupnom cijenom građevinskih radova za zadanu obiteljsku kuću.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
U navedenom skupu ishoda učenja se koristi projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja razina pedagoške podrške je učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Izrada kalkulacija cijena u niskogradnji, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Izraditi dokaznicu mjera građevinskih radova za zadanu dionicu ceste	Protumačiti izrađenu dokaznicu mjera građevinskih radova zadane dionice ceste po pozicijskim stavkama
Izraditi analize cijena građevinskih radova za zadanu dionicu ceste	Protumačiti izrađene analize cijena građevinskih radova zadane dionice ceste po pozicijskim stavkama
Izraditi troškovnik građevinskih radova za zadanu dionicu ceste	Protumačiti izrađeni troškovnik građevinskih radova zadane dionice ceste po pozicijskim stavkama
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav projektna nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje razvoj vještina potrebnih za izradu kalkulacije u građevinarstvu, a koje se odnose na cijene građevinskih radova dionice ceste kako bi mogli planirati troškove izvedbe građevinskih radova.	
Nastavne cjeline/teme	Dokaznica mjera građevinskih radova zadane dionice ceste Analiza cijena građevinskih radova zadane dionice ceste Troškovnik građevinskih radova zadane dionice ceste
Načini i primjer vrednovanja	
Projektni zadatak: Izvođač se želi javiti na natječaj za gradnju dionice ceste. Da bi mogao ponuditi svoje usluge, treba na osnovi podloga iz tehničke dokumentacije (tehničkog opisa, nacрта...) obračunati količine građevinskih radova, formirati jediničnu cijenu, tj. cijenu po jedinici proizvoda za neki rad koji je opisan troškovničkom stavkom i izraditi troškovnik građevinskih radova za dionicu ceste. Troškovnikom građevinskih radova dionice ceste izvođač će formirati ukupnu cijenu koštanja građevinskih radova s kojom će se javiti na natječaj za građenje dionice ceste.	
Zadatak: Izraditi dokaznicu mjera građevinskih radova zadane dionice ceste na osnovi podloga iz tehničke dokumentacije (tehničkog opisa, nacрта...), formirati jediničnu cijenu, tj. cijenu po jedinici proizvoda za neki rad koji je opisan troškovničkom stavkom i izraditi troškovnik građevinskih radova zadane dionice ceste. Na kraju potrebno je izraditi troškovničku rekapitulaciju s ukupnom cijenom građevinskih radova za zadanu dionicu ceste.	
Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje im povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.	
Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.	
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.	

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U navedenom skupu ishoda učenja koristi se projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.

NAZIV MODULA	PLANIRANJE GRAĐENJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11954 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11955		
Obujam modula (CSVET)	2 CSVET Metode planiranja građenja, 1 CSVET Izrada planova građenja, 1 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 50 %	30 – 50 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj modula je omogućiti učenicima stjecanje kompetencija potrebnih za izradu dinamičkih linijskih planova građenja (gantogram, histogram, linija putokaza, S-krivulja) u sklopu projekta organizacije građenja (POG). Učenici će steći potrebne kompetencije da na osnovi podloga iz tehničke dokumentacije (tehničkog opisa, nacрта, dokaznice mjera, analiza cijena, troškovnika, proračuna iz kojih se vide naznake kvalitete, standarda, potrebe ispitivanja itd.) za obiteljsku kuću ili dionicu ceste izrade detaljni vremenski plan izvršenja građevinskih radova, dinamički plan potrebnih radnika, strojeva i materijala te dinamiku planiranih troškova u vremenu. Učenici će steći kompetencije praćenja i kontrole izvršenja te poseban način raspodjele informacija iz plana, postupak provedbe promjena te analizu i način upravljanja vremenskim rizicima te će moći, uz vremenski plan posebno prikazati plan potrebe i isporuku opreme, poluproizvoda i preostale dokumentacije važne za izvršenje. Cilj modula je da učenici steknu digitalne kompetencije potrebne za izradu planova građenja.		
Ključni pojmovi	projekt organizacije građenja (POG), dinamički planovi građenja, gantogram, histogram, linija putokaza, S-krivulja, projektna tehnička dokumentacija, projektantski troškovnik, glavni projekt, izvedbeni projekt, obiteljska kuća, dionica ceste, vremenski plan građenja, dinamički plan radne snage, strojeva i materijala, plan troškova u vremenu, način praćenja, kontrola izvršenja, raspodjela informacija, postupak provedbe promjena, analiza, vremenski rizici, plan potrebe, isporuka opreme, isporuka poluproizvoda.		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.4. Kritički prosuđuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš ikt B.5.1. Samostalno komunicira u digitalnome okružju ikt C.5.1. Samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a MPT Zdravlje zdr B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu		

	MPT Osobni i socijalni razvoj osr C.5.2. Preuzima odgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema uku D.4/5.2. Ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Isto tako, gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulum ustanove). Radni zadatci trebaju biti stvarne radne situacije kako bi učenici stekli iskustvo za daljnji rad koji će im omogućiti napredak u poslu ili samozapošljavanje.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11954 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11955

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Metode planiranja građenja, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Analizirati zadaću i sadržaj projekta organizacije građenja (POG)		Interpretirati analiziranu zadaću i elemente projekta organizacije građenja (POG)
Analizirati slijed glavnih radnji pri izradi projekta organizacije građenja (POG)		Interpretirati slijed glavnih radnji pri izradi projekta organizacije građenja (POG)
Ustanoviti podloge za organiziranje građenja		Komentirati podloge za organiziranje građenja
Analizirati metode za izradu planova građenja		Interpretirati analizirane metode za izradu planova građenja
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a		
Dominantni je nastavni sustav projektna nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje razvoj vještina potrebnih za analizu zadaća i sadržaja projekta organizacije građenja (POG) s obzirom na vrstu građevine za koju se planira građenje, praksu sudionika u projektu i ciljeve projekta. Učenici će analizirati slijed glavnih radnji pri izradi projekta organizacije građenja (POG), ustanoviti podloge za organiziranje građenja kako bi u sklopu projekta organizacije građenja (POG) pripremili građenje, odredili realan i učinkovit način izvršenja i pojedinačnih procesa i sveukupnih aktivnosti građevinskih radova zadane obiteljske kuće ili dionice ceste. Učenici će kroz analizu zadataka i sadržaja projekta organizacije građenja (pregledni ili operativni projekt organizacije građenja) moći interpretirati sve aktivnosti koje su usmjerene na izgradnju buduće građevine, a s ciljem smanjenja troškova, skraćivanja roka izgradnje, racionalnog upravljanja resursima te smanjenja rizika kako bi se postigla željena razina kvalitete. Učenici će steći kompetencije za analizu metoda za izradu planova građenja. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.		
Nastavne cjeline/teme	Projekt organizacije građenja	
	Slijed rada u organizaciji građenja	
	Podloge za organiziranje građenja	
	Metode linijskog planiranja	
	Gantogram	
	Histogram	
	Linija putokaza	
S-krivulja		
Načini i primjer vrednovanja		
Projektni zadatak 1:		
Tvrtka Gradnja d. o. o. treba pripremiti projekt organizacije građenja obiteljske kuće za novog investitora. Pripravnik tvrtke Gradnja d. o. o., Ivan Marić od nadređenog je dobio sljedeće zadatke kako bi stekao iskustvo u izradi projekta: - analizirati zadaće i sadržaj projekta organizacije građenja s obzirom na vrstu građevine za koju se planira građenje - ustanoviti podloge za organiziranje građenja - odrediti realan i učinkovit način izvršenja i pojedinačnih procesa i sveukupnih aktivnosti građevinskih radova obiteljske kuće. -		

Projektni zadatak 2:

Tvrtka Gradnja d. o. o. treba pripremiti projekt organizacije građenja dionice ceste za novog investitora. Pripravnik tvrtke Gradnja d. o. o., Ivan Marić od nadređenog je dobio sljedeće zadatke kako bi stekao iskustvo u izradi projekta:

- analizirati zadaće i sadržaj projekta organizacije građenja s obzirom na vrstu građevine za koju se planira građenje
- ustanoviti podloge za organiziranje građenja
- odrediti realan i učinkovit način izvršenja i pojedinačnih procesa i sveukupnih aktivnosti građevinskih radova dionice ceste.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Primjer – vrednovanje za učenje – kriterijska rubrika:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za izradu zadatka prema uputama nastavnika.			
Učenik izvršava zadani zadatak na vrijeme.			
Učenik prezentira dobivene rezultate.			
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje.			
Učenik se služi stručnom terminologijom.			

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom skupu ishoda učenja koristi se projektna i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Izrada planova građenja, 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Izraditi dinamički plan potrebnih radnika, strojeva i materijala	Interpretirati izrađeni dinamički plan potrebnih radnika, strojeva i materijala
Izraditi plan troškova građenja u vremenu	Interpretirati izrađeni plan troškova građenja u vremenu
Izraditi vremenski plan izvršenja građevinskih radova	Interpretirati vremenski plan izvršenja građevinskih radova
Opisati uz plan način praćenja, kontrolu izvršenja i način raspodjele informacija iz plana	Komentirati način praćenja, kontrolu izvršenja i način raspodjele informacija iz plana
Opisati postupak provedbe promjena te analizu i način upravljanja vremenskim rizicima	Komentirati postupak provedbe promjena te analizu i način upravljanja vremenskim rizicima
Prikazati uz vremenski plan posebno plan potrebe i isporuku opreme, poluproizvoda i preostale dokumentacije važne za izvršenje	Komentirati plan potrebe i isporuke opreme, poluproizvoda i ostale tehničke dokumentacije važne za izvršenje

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav projektna nastava. Učenici kroz projektne zadatke u računalnom programu na osnovi podloga iz tehničke dokumentacije (tehničkog opisa, nacрта, dokaznice mjera, analiza cijena, troškovnika, proračuna iz kojih se vide naznake kvalitete, standarda, potrebe ispitivanja itd.) izrađuju dinamički linijski plan potrebnih radnika, strojeva i materijala, plan troškova građenja u vremenu i vremenski plan izvršenja građevinskih radova za zadanu obiteljsku kuću ili dionicu ceste. Nastavnik u ulozi mentora usmjerava aktivnosti učenika u realizaciji istraživačkog zadatka. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Plan potrebnih radnika, strojeva i materijala Plan troškova građenja u vremenu Vremenski plan izvršenja građevinskih radova Način praćenja, kontrola izvršenja i način raspodjele informacija iz plana Postupak provedbe promjena Analiza i način upravljanja vremenskim rizicima Plan potrebe i isporuke opreme, poluproizvoda i preostale dokumentacije bitne za izvršenje
------------------------------	--

Načini i primjer vrednovanja

Projektni zadatak 1:

Tvrtka Gradnja d. o. o. treba izraditi plan građenja obiteljske kuće u računalnom programu za novog investitora na osnovi podloga iz tehničke dokumentacije. Planom građenja treba biti obuhvaćena izvedba građevinskih radova obiteljske kuće. Pripravnik tvrtke Gradnja d. o. o., Ivan Marić od nadređenog je dobio sljedeće zadatke kako bi stekao iskustvo u izradi planova građenja:

- izraditi plan potrebnih radnika, strojeva i materijala
- izraditi plan troškova građenja u vremenu
- izraditi vremenski plan izvršenja građevinskih radova
- na temelju gotovog plana opisati način praćenja, kontrolu izvršenja i način raspodjele informacija iz plana
- opisati postupak provedbe promjena
- opisati analizu i način upravljanja vremenskim rizicima
- prikazati uz vremenski plan posebno plan potrebe, isporuku opreme, poluproizvoda i preostale dokumentacije važne za izvršenje.

Sve izrađeno je potrebno prezentirati nadređenoj osobi.

Projektni zadatak 2:

Tvrtka Gradnja d. o. o. treba izraditi plan građenja dionice ceste u računalnom programu za novog investitora na osnovi podloga iz tehničke dokumentacije. Planom građenja treba biti obuhvaćena izvedba građevinskih radova dionice ceste. Pripravnik tvrtke Gradnja d. o. o., Ivan Marić, od nadređenog je dobio sljedeće zadatke kako bi stekao iskustvo u izradi planova građenja:

- izraditi plan potrebnih radnika, strojeva i materijala
- izraditi plan troškova građenja u vremenu
- izraditi vremenski plan izvršenja građevinskih radova
- na temelju gotovog plana opisati način praćenja, kontrolu izvršenja i način raspodjele informacija iz plana
- opisati postupak provedbe promjena
- opisati analizu i način upravljanja vremenskim rizicima
- prikazati uz vremenski plan posebno plan potrebe, isporuku opreme, poluproizvoda i preostale dokumentacije važne za izvršenje.

Sve izrađeno je potrebno prezentirati nadređenoj osobi.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.

Primjer kriterijske rubrike za ocjenjivanje Powerpoint prezentacije/plakata:

Kriteriji	Razina ostvarenosti kriterija		
Bodovi	Potpuno (5)	Djelomično (3)	Potrebno doraditi (1)
Jasnoća poruke / kvaliteta sadržaja	Sadržaj je zanimljiv, relevantan i jasan. Rečenice su jasne te lako razumljive.	Poruka je djelomično jasna. Rečenice sadrže pogreške koje utječu na razumijevanje sadržaja.	Poruka je nejasna i nerazumljiva, tekst je kompliciran i opširan te nejasan i samom izlagaču.
Izgled prikaza	Tekst je pregledan, a poruka jasna, dojmljiva i jezgrovita te se lako prati i bez prisustva autora.	Tekst je tek djelomično pregledan, struktura teksta nije jasna.	Tekst je nepregledan, nema jasnu strukturu te je nerazumljiv.

Kreativnost	Tekst sadrži zanimljive informacije o zadanoj temi. Kreativnost je prepoznatljiva i vizualno (tekst, boje, izbor slova, slike, video i audio dodatci).	Tekst ne sadrži zanimljive informacije o zadanoj temi. Prikaz traži vizualnu doradu (nedostaju slike, video i audio dodatci).	Sadržaj i prikaz teksta su nezanimljivi.
Izlaganje	Učenik poznaje obrađenu temu te izlaže i odgovara na pitanja uz temu samostalno, točno i jasno.	Učenik pri izlaganju nije potpuno samostalan, pomaže se pripremljenim sažetkom te traži pomoć nastavnika.	Izlaže nepovezano, sve čita s plakata ili prezentacije te ne razumije i nije u stanju objasniti sadržaj teksta.

Bodovi:

- 0 – 9 nedovoljan (1)
 10 – 12 dovoljan (2)
 13 – 15 dobar (3)
 16 – 17 vrlo dobar (4)
 18 – 20 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U navedenom skupu ishoda učenja koristi se projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba obratiti pozornost na to da učenici 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.

NAZIV MODULA	GRAĐEVINSKA FIZIKA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5729 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5730		
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Osnove građevinske fizike, 1 CSVET Računalni proračun toplinskih svojstava zgrade, 2 CSVET		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 40 %	30 – 60 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula upoznati učenike s osnovnim veličinama fizike zgrade, metodama fizikalnih proračuna, standardima i propisima koji se pri proračunima primjenjuju. Osposobiti učenike da primjene stečena znanja kroz provođenje analiza energetske gubitaka/dobitaka građevina.		
Ključni pojmovi	fizikalni proračuni, koeficijent toplinske vodljivosti, prolaz topline, toplinski gubici i dobitci, toplinska energija za grijanje/hlađenje, primarna energija, buka – izvori i tokovi buke, vlažan zrak, kapilarna vlaga, difuzija vlage.		

Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt D.5.1. Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ikt D.5.3. Učenik predočava, stvara i dijeli ideje i uratke o složenoj temi s pomoću IKT-a MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.5.3. Razvija osobne potencijale MPT Poduzetništvo pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima pod C.5.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije MPT Održivi razvoj odr A.5.2. Analizira načela održive proizvodnje i potrošnje odr B.5.1. Kritički promišlja o utjecaju našega djelovanja na Zemlju i čovječanstvo odr B.5.2. Osmišljava i koristi se inovativnim i kreativnim oblicima djelovanja s ciljem održivosti
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima ili u regionalnim centrima kompetentnosti. Poželjno je koristiti projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Također, gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulumom ustanove). Radni zadatci trebaju biti dijelom i iz poduzetničkog svijeta te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5729 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5730

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Osnove građevinske fizike, 1 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Analizirati zgradu sa stajališta potrošnje energije za grijanje i hlađenje		Ustanoviti glavna mjesta i mehanizme toplinskih gubitaka/dobitaka u zgradi	
Objasniti osnovne pojmove iz područja građevinske fizike		Protumačiti značenje osnovnih pojmova i veličina u izračunima fizike zgrada	
Prepoznati građevne materijale i proizvode koji se koriste kao toplinska i zvučna izolacija		Usporediti po fizikalnim svojstvima pojedine građevne izolacijske materijale i proizvode	
Izraditi proračun gubitaka topline i difuzije vodene pare pojedinih konstrukcija uz primjenu važećih zakona i propisa		Kreirati proračun gubitaka topline i difuzije vodene pare građevnih konstrukcija, koristeći važeće zakone i propise	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu u timovima na rješavanju projektnog zadatka s ciljem utvrđivanja potrošnje energije i toplinskih gubitaka zgrade, kao i definiranja odgovarajućih građevinskih materijala i proizvoda u svrhu izolacije na objektima. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti polaznika te im pomaže u provedbi projektnog zadatka u konkretnom primjeru objekta. Preporučuje se koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.			
Nastavne cjeline/teme	Mehanizmi transporta topline, provođenje, konvekcija, zračenje		
	Koeficijent prolaza topline – metoda proračuna, toplinski gubici		
	Temperaturne dilatacije i temperaturna naprezanja		
	Paropropusnost (osnovne veličine, preporuke, standardi)		
	Buka: izvori i tokovi buke, sprječavanje buke, preporuke, propisi		
	Svojstva vlažnog zraka, Promjene stanja vlažnog zraka, izvori vlage		
	Kondenzacija vodene pare na zidovima građevinskih konstrukcija, Proračun kondenzacije i isušivanja vlage		
Difuzija vlage, Kapilarno kretanje vlage, Difuzni proračun			

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 svoga radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Projektni zadatak:

Iz tehničke dokumentacije zgrade izdvojiti definirane zidne, stropne i podne konfiguracije slojeva nakon čega je potrebno je odrediti ukupni koeficijent toplinskog otpora pojedinih građevnih dijelova. Potom izraditi proračun toplinskih gubitaka i difuziju vodene pare

Nakon provedenog preliminarne proračuna potrebno je napraviti analizu dobivenih vrijednosti, tj. provjeriti da li zadovoljavaju propisanim vrijednostima. Po utvrđivanju stanja (da li zadovoljava ili ne), predložiti i napraviti proračun s poboljšanjem koristeći odgovarajuću debljinu toplinsko-zvučne izolacije. Dati konačnu usporedbu vrijednosti toplinskih gubitaka prije i nakon primjene izolacije.

- A. Učenike grupirajte u timove od 3 člana. Svaki tim dobiva svoj projektni zadatak.

Svaki član tima radi zasebno izračun za sve građevne konstrukcije zgrade, te potom vođa tima uspoređuje dobivena rješenja – timski odabiru finalne vrijednosti (ako se pojedine vrijednosti razlikuju)

- B. Na kraju svaki tim javno prezentira i analizira svoj zadatak pred ostalim timovima i nastavnikom.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje poznavanje značajki građevinske konstrukcije, izračun zadanih fizikalnih veličina, kvalitetu analize rezultata i predložene mjere poboljšanja, uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Poznavanje značajki/slojeva građevne konstrukcije	U potpunosti poznaje sve slojeve i njihove značajke. (20 bodova)	Poznaje većinu slojeva i njihove značajke. (15 bodova)	Ne poznaje slojeve i njihove značajke. (0 bodova)
Izračun ukupnog koeficijenta toplinskog otpora građevnih dijelova	Potpuno točno izračunava koeficijent toplinskog otpora. (20 bodova)	Većinom točno izračunava koeficijent toplinskog otpora. (10 bodova)	Nema izračun koeficijenta toplinskog otpora. (0 bodova)
Proračun toplinskih gubitaka i difuziju vodene pare	Potpuno točno izračunava toplinske gubitke i difuziju pare. (30 bodova)	Većinom točno izračunava toplinske gubitke i difuziju pare (20 bodova)	Nema izračun toplinskih gubitaka i difuzije pare. (0 bodova)
Analiza dobivenih vrijednosti - provjera prema propisanim vrijednostima	Izvodi detaljnu analizu dobivenih vrijednosti prema propisima. (10 bodova)	Izvodi djelomično analizu dobivenih vrijednosti prema propisima. (5 bodova)	Nema analizu dobivenih vrijednosti. (0 bodova)
Prijedlog mjera poboljšanja toplinsko-zvučne izolacije-konačna analiza projekta	Daje potpun prijedlog mjera poboljšanja konstrukcije potkrijepljen novim izračunom. (20 bodova)	Daje djelomičan prijedlog mjera poboljšanja konstrukcije. (10 bodova)	Ne daje prijedlog mjera poboljšanja konstrukcije. (0 bodova)

Bodovi:

0 – 44 nedovoljan (1)
45 – 59 dovoljan (2)
60 – 74 dobar (3)
75 – 89 vrlo dobar (4)
90 – 100 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom modulu se najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije (izrada energetske iskaznice). U individualiziranom kurikulu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje poznavanje značajki građevinske konstrukcije, izračun zadanih fizikalnih veličina, kvalitetu analize rezultata i predložene mjere poboljšanja, uporabom prethodno definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu sa razlikovnim/individualiziranim kurikulumom.

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

Kao primjer učenicima zadati proračun s specifičnim građevnim slojevima koje su sami odabrali iz kataloga proizvođača te primjere složenijih fizikalnih problema građevina, npr. toplinsku dilataciju ili proračunsku kontrolu toka vodene pare kroz obodne konstrukcije.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Računalni proračun toplinskih svojstava zgrade, 2 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Analizirati slojeve vanjskih konstrukcija obiteljske kuće		Izdvojiti površine i slojeve konstrukcija u granicama grijano-negrijano na primjeru obiteljske kuće	
Odrediti parametre za proračun toplinskih svojstava obiteljske kuće		Postaviti izračunate vrijednosti geometrije kuće u računalni program za proračun toplinskih svojstava	
Izraditi proračun toplinskih svojstava obiteljske kuće u računalnom programu		Generirati izračun potrebne toplinske energije za grijanje/hlađenje objekta u računalnom programu	
Izraditi iskaznicu energetske svojstava obiteljske kuće		Kreirati energetska iskaznica za obiteljsku kuću	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu u timovima na rješavanju projektnog zadatka s ciljem analize i izrade proračuna toplinskih svojstava zgrade i izrade pripadajuće energetske iskaznice. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti polaznika te im pomaže u provedbi projektnog zadatka u konkretnom primjeru objekta. Preporučuje se koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.			
Nastavne cjeline/teme		Definiranje građevinskih i arhitektonskih značajki objekta potrebnih za proračun Definiranje zona – zoniranje zgrade Postupci unosa projektnih vrijednosti u odabrani računalni program Proračun vrijednosti prema HRN EN 10077-1:2000 Definiranje svih vrsta toplinskih gubitaka objekta Generiranje rezultata proračuna i analiza energetske iskaznice	
Načini i primjer vrednovanja			
Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa u kojem 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.			
Projektni zadatak:			
Investitor gradi novi objekt – urbanu vilu za koji je potrebno izraditi energetska iskaznica za ispunjenje temeljnog zahtjeva za građevinu u skladu sa Zakonom o gradnji. Iz projektne dokumentacije potrebno je izvući sve potrebne vrijednosti geometrije zgrade, građevnih dijelova i njihovog sastava za unos u računalni program. Po unosu i odabiru svih parametara u programu, potrebno je izraditi konačni proračun toplinskih gubitaka i dobitaka zgrade. Nakon provedenog proračuna analizirati dobivene vrijednosti, tj. provjeriti da li zadovoljavaju propisanim vrijednostima.			
A. Učenike grupirajte u timove od 3 člana. Vođa predstavlja i koordinira tim , a svaki član tima radi proračun na računalu samostalno. Svaki član tima tijekom svake etape izračuna, uspoređuje rezultate s ostalim članovima svog tima te međusobno usklađuju rezultate. Po završetku proračuna, zajednički provjeravaju vrijednosti prema važećim propisima.			
B. Na kraju vođa tima javno prezentira rad pred ostalim timovima i nastavnikom.			
Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje poznavanje slijeda radnji za rad na odabranom računalnom programu, točnost u izvedenog proračun toplinskih svojstava zgrade i kvalitetu analize rezultata uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.			
Kriterij		Razina ostvarenosti kriterija	
Unos geometrije i građevnih dijelova zgrade u računalni program	Potpuno točan unos veličina u računalnom programu. (20 bodova)	Djelomično točan unos veličina u računalnom programu. (15 bodova)	Nema unosa veličina u računalnom programu. (0 bodova)
Točan odabir i unos svih toplinskih gubitaka	Potpuno su točno odabrani svi toplinski gubitci. (20 bodova)	Djelomično su točno odabrani toplinski gubitci. (10 bodova)	Nisu odabrani toplinski gubitci. (0 bodova)
Proračun toplinskih gubitaka i difuziju vodene pare	Potpuno točan izračun toplinskih gubitaka i difuzije pare. (30 bodova)	Djelomičan izračun toplinskih gubitaka i difuzije vodene pare. (20 bodova)	Potpuno netočan izračun toplinskih gubitaka i difuzije pare. (0 bodova)

Analiza dobivenih vrijednosti-provjera prema propisanim vrijednostima	Izvodi detaljnu analizu dobivenih vrijednosti prema propisanim vrijednostima (20 bodova)	Izvodi većim dijelom analizu dobivenih vrijednosti prema propisanim vrijednostima. (10 bodova)	Nema analize vrijednosti (0 bodova)
Prijedlog mjera uštede energije za nove zgrade	Daje potpun prijedlog mjera uštede energije. (10 bodova)	Daje nepotpun prijedlog mjera uštede energije. (5 bodova)	Nema prijedloga mjera uštede energije. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 44 nedovoljan (1)
 45 – 59 dovoljan (2)
 60 – 74 dobar (3)
 75 – 89 vrlo dobar (4)
 90 - 100 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U ovom modulu najčešće koristi se učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije (izrada energetske iskaznice). U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Poznavanje slijeda radnji za rad na odabranom računalnom programu, točnost u izvedenom proračunu toplinskih svojstava zgrade, kvaliteti analize rezultata, uporabom prethodno definiranih pokazatelja – prema gore navedenoj tablici.

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

Kao primjer učenicima zadati izračune toplinskih svojstava za zgrade složenijih izvedba pojedinih konstrukcija (npr. za složenije izvedbe krovnih konstrukcija, toplinskih mostova itd.), kao i za zgrade s više namjenskih zona.

NAZIV MODULA		INSTALACIJE U GRADITELJSTVU		
Šifra modula				
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula		https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5733 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11956 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5735		
Obujam modula (CSVET)		8 CSVET Opskrba vodom i odvodnja, 4 CSVET Kućne instalacije, 1 CSVET Projektiranje kućnih instalacija vodovoda i kanalizacije, 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%		30 – 60%	10 – 20%
Status modula (obvezni/izborni)		obvezni		
Cilj (opis) modula		Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje kompetencija u savladavanju osnovnih pojmova vezanih za vodu, vodnih resursa te o njihovom utjecaju na okoliš. Učenici će steći potrebne kompetencije o poznavanju, materijalima i elementima za izvođenje te funkcioniranju vodoopskrbnih sustava i sustava odvodnje, crpkama, trošilima, sustavima zaštite od požara koji koriste vodoopskrbnu mrežu s ciljem njihove pravilne ugradnje. Učenici će steći potrebne kompetencije za vođenje građevinskog dnevnika i obračun izvedenih radova na radilištu. Cilj je modula omogućiti učenicima da steknu potrebne kompetencije kako bi samostalno proračunali i dimenzionirali instalacije vodovoda i kanalizacije u obiteljskoj kući te primjenom odgovarajućeg računalnog programa na razini glavnog projekta nacrtali razvod vodovodnih instalacija i kanalizacije obiteljske kuće te njihov priključak na javnu komunalnu infrastrukturu.		

Ključni pojmovi	aglomeracija, efluent, javna odvodnja, komunalne otpadne vode, oborinske onečišćene vode, pročišćavanje otpadnih voda, otpadne vode, otpadni mulj, pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, sanitarne otpadne vode, sustav prikupljanja i odvodnje otpadnih voda, tehnološke otpadne vode, građevine za javnu odvodnju, osjetljiva područja, vodni resursi, vodoopskrbni sustavi, poprečni profil vodoopskrbnog cjevovoda, materijali za izvođenje vodoopskrbnih sustava, funkcionalni i konstruktivni elementi vodospreme, crpke, sustavi zaštite od požara kod vodoopskrbnih mreža, materijali za izvođenje sustava odvodnje, poprečni profil, rov kanalizacije, građevinski dnevnik, radilište, obračun izvedenih radova, kućne instalacije, trošila kućnih instalacija, elementi kućnih instalacija, izvođenje kućnih instalacija, zahtjevi za priključak kućnih instalacija, javna mreža, razvod vodovodnih instalacija, obiteljska kuća, računalni program, proračun i dimenzioniranje instalacije vodovoda, razvod instalacija kanalizacije, proračun i dimenzioniranje instalacije kanalizacija, izometrijska shema, instalacija vodovoda i kanalizacije, tekstualni i grafički dijelovi, elektronički zapis, glavni projekt
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.1. Analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije ikt C.5.1. Samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a ikt C.5.3. Samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među ponuđenim informacijama MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema uku A.4/5.2. Koristi se različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja MPT Poduzetništvo pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti istraživačku ili projektnu nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Isto tako, gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulumom ustanove). Radni zadatci trebaju biti stvarne radne situacije kako bi učenici stekli iskustvo za daljnji rad koji će im omogućiti napredak u poslu.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5733 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11956 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/5735

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Opskrba vodom i odvodnja, 4 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Objasniti pojmove vezane uz vodu, vodne resurse i njihov utjecaj na okoliš		Analizirati pojmove vezane uz vodu, vodne resurse i njihov utjecaj na okoliš
Opisati vodoopskrbne sustave i navesti materijale za njihovo izvođenje		Komentirati vodoopskrbne sustave i materijale za njihovo izvođenje
Nacrtati poprečni profil vodoopskrbnog cjevovoda		Interpretirati nacrtani poprečni profil vodoopskrbnog cjevovoda
Objasniti funkcionalne i konstruktivne elemente vodospreme		Opisati funkcionalne i konstruktivne elemente vodospreme
Odrediti tip crpke		Analizirati tip crpke
Opisati sustave zaštite od požara koji koriste vodoopskrbnu mrežu		Analizirati sustave zaštite od požara koji koriste vodoopskrbnu mrežu
Opisati sustave odvodnje i navesti materijale za njihovo izvođenje		Komentirati sustave odvodnje i materijale za njihovo izvođenje
Nacrtati poprečni profil rova kanalizacije		Objasniti nacrtani poprečni profil rova kanalizacije
Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu		Komentirati ispunjeni predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu
Izraditi obračun izvedenih radova na radilištu		Interpretirati izrađeni obračun izvedenih radova na radilištu

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav heuristička nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje razumijevanje vodoopskrbnog sustava. Tijekom realizacije sadržaja, učenici će nacrtati poprečni profil rova kanalizacije kako bi mogli temeljem nacrtanog izraditi obračun izvedenih radova na radilištu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	Pojmovi vezani uz vodu
	Vodni resursi i njihov utjecaj na okoliš
	Vodoopskrbni sustavi i materijali za njihovo izvođenje
	Poprečni profil vodoopskrbnog cjevovoda
	Funkcionalni i konstruktivni elementi vodospreme
	Crpke
	Sustavi zaštite od požara kod vodoopskrbnih mreža
	Sustavi odvodnje i materijali za njihovo izvođenje
	Poprečni profil rova kanalizacije
	Vođenje građevinskog dnevnika na radilištu
	Obračun izvedenih radova na radilištu

Načini i primjer vrednovanja**Projektni zadatak:**

Građevinska tvrtka Gradnja d. o. o. je od investitora dobila posao izgradnje vodoopskrbnog sustava. Zaposlenik tvrtke Gradnja d. o. o. je od nadređenog dobio zadatak da temeljem podloge iz tehničke dokumentacije, odnosno glavnog projekta vodoopskrbnog sustava:

- opiše vrstu vodoopskrbnog sustava i navede materijale potrebne za njegovu gradnju
- objasni funkcionalne i konstruktivne elemente vodoopskrbnog sustava
- opiše tip crpke
- opiše projektirani sustav zaštite od požara koji koristi vodoopskrbnu mrežu
- opiše sustav odvodnje i navede materijale za njegovo izvođenje
- nacrti poprečni profil rova kanalizacije
- izradi obračun radova za zadanu pozicijsku stavku vodoopskrbnog sustava
- ispuni list građevinskog dnevnika za izvedbu zadane pozicijske stavke.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U navedenom skupu ishoda učenja koristi se projektna i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Daroviti učenici mogu umjesto klasične prezentacije, pripremiti izlaganje s pomoću Prezi prezentacije. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Kućne instalacije, 1 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Raščlaniti vrste kućnih instalacija		Analizirati vrste kućnih instalacija
Prepoznati trošila kućnih instalacija		Opisati trošila kućnih instalacija
Raščlaniti pojedine kućne instalacije na osnovne elemente		Ustanoviti osnovne elemente pojedinih kućnih instalacija

Opisati način izvođenja kućnih instalacija	Opisati način izvođenja kućnih instalacija u skladu s pravilima struke
Analizirati zahtjeve za priključak kućnih instalacija na javnu mrežu	Protumačiti zahtjeve za priključak kućnih instalacija na javnu mrežu
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav je projektna nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje razumijevanje kućnih instalacija. Tijekom realizacije sadržaja, učenici će raščlaniti kućne instalacije ali i prepoznati trošila kućnih instalacija kako bi znali način izvođenja kućnih instalacija. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	
Nastavne cjeline/teme	Vrste kućnih instalacija Trošila kućnih instalacija Osnovni elementi kućnih instalacija Izvođenje kućnih instalacija Zahtjevi za priključak kućnih instalacija na javnu mrežu
Načini i primjer vrednovanja	
Projektni zadatak: Projektantska tvrtka Biro d. o. o. je od investitora dobila posao projektiranja instalacija vodovoda i kanalizacije na obiteljskoj kući u sklopu glavnog projekta. Zaposlenik tvrtke Biro d. o. o. je od nadređenog dobio sljedeće zadatke: - da raščlani kućne instalacije na pojedine elemente i opiše način izvođenja kućnih instalacija - da odredi tip trošila za kućne instalacije - da analizira zahtjeve za priključak kućnih instalacija na javnu mrežu. Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju. Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama. Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U navedenom skupu ishoda učenja koristi se projektna i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Daroviti učenici mogu umjesto klasične prezentacije, pripremiti izlaganje s pomoću Prezi prezentacije. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.	

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Projektiranje kućnih instalacija vodovoda i kanalizacije, 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Nacrtati u računalnom programu razvod vodovodnih instalacija u obiteljskoj kući	Izložiti razvod vodovodnih instalacija u obiteljskoj kući nacrtan u računalnom programu
Proračunati i dimenzionirati instalacije vodovoda u obiteljskoj kući	Analizirati postupak proračuna i dimenzioniranja instalacije vodovoda u obiteljskoj kući
Nacrtati u računalnom programu razvod instalacija kanalizacije na obiteljskoj kući	Interpretirati razvod instalacija kanalizacije na obiteljskoj kući nacrtan u računalnom programu
Proračunati i dimenzionirati instalacije kanalizacija u obiteljskoj kući	Analizirati postupak proračuna i dimenzioniranja instalacije kanalizacija u obiteljskoj kući
Nacrtati izometrijsku shemu instalacija vodovoda i kanalizacije	Interpretirati nacrtanu izometrijsku shemu instalacija vodovoda i kanalizacije
Pretvoriti tekstualne i grafičke dijelove u elektronički zapis na razini glavnog projekta	Sortirati tekstualne i grafičke dijelove u elektroničkom zapisu na razini glavnog projekta

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav projektna nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje stjecanje digitalnih kompetencija. Kroz projektne zadatke učenici proračunavaju i dimenzioniraju kako bi kasnije mogli nacrtati razvod vodovodnih instalacija kao i instalacija kanalizacije u obiteljskoj kući. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	
Nastavne cjeline teme	Izrada razvoda vodovodnih instalacija u obiteljskoj kući primjenom računalnog programa Proračun i dimenzioniranje instalacije vodovoda u obiteljskoj kući Izrada razvoda instalacija kanalizacije na obiteljskoj kući primjenom računalnog programa Proračun i dimenzioniranje instalacije kanalizacija u obiteljskoj kući Izometrijska shema instalacija vodovoda i kanalizacije Pretvorba tekstualnih i grafičkih dijelova u elektronički zapis na razini glavnog projekta
Načini i primjer vrednovanja	
Projektni zadatak: Projektantska tvrtka Biro d. o. o. je od investitora dobila posao projektiranja instalacija vodovoda i kanalizacije na obiteljskoj kući u sklopu glavnog projekta. Zaposlenik tvrtke Biro d. o. o. je od nadređenog dobio sljedeće zadatke: - da proračuna i dimenzionira instalacije vodovoda u obiteljskoj kući - da proračuna i dimenzionira instalacije kanalizacija u obiteljskoj kući - da u računalnom programu nacrtava razvod vodovodnih instalacija odnosno izometrijsku shemu instalacija vodovoda i kanalizacije - da pretvori tekstualne i grafičke dijelove u elektronički zapis na razini glavnog projekta. Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju. Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama. Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U navedenom skupu ishoda učenja koristi se projektna i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Daroviti učenici mogu umjesto klasične prezentacije, pripremiti izlaganje s pomoću Prezi prezentacije. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.	

NAZIV MODULA	ZAVRŠNI RADOVI NA GRADILIŠTU
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11946
Obujam modula (CSVET)	3 CSVET Tehnologija izvođenja završnih radova u graditeljstvu, 3 CSVET

Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 50 %	30 – 50 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	obvezni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje kompetencija temeljem kojih će moći odrediti važne čimbenike i njihov utjecaj na odabir optimalne tehnologije za izvedbu završnih radova u građevinarstvu s ciljem smanjenja troškova i uštede vremena. Učenik će steći kompetencije da primjenom građevinskih normi za završne radove i nacрта izračuna potrebne količine materijala i radne snage, odredi opremu, alat i pribor za svaku pojedinu vrstu završnih radova u građevinarstvu. Učenik će steći kompetencije da čitanjem i razumijevanjem tehničkog uputstva i izjave o svojstvima za određeni proizvod koji se ugrađuje u građevinu nauči kritički primijeniti proizvođačeve prijedloge i detalje te samostalno rješavati konkretne zadatke. Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje kompetencija za vođenje tehničke gradilišne dokumentacije (građevinski dnevnik, građevinska knjiga) te za izradu situacija za naplatu radova.		
Ključni pojmovi	tehnologije izvođenja građevinskih radova, završni radovi u građevinarstvu, građevinske norme, oprema, alati, pribor, proizvodi, izjave o svojstvima, tehničke upute, građevinski dnevnik, radilište, građevinska knjiga, situacija za naplatu radova		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema uku A.4/5.4. Samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje MPT Osobni i socijalni razvoj osr C.5.2. Preuzima odgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt B.5.1. Samostalno komunicira u digitalnome okružju ikt C.5.1. Samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti istraživačku ili projektnu nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Isto tako, gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulom ustanove). Radni zadatci trebaju biti stvarne radne situacije kako bi učenici stekli iskustvo za daljnji rad koji će im omogućiti napredak u poslu.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11946 Građevinske norme za završne radove u građevinarstvu		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:	Tehnologija izvođenja završnih radova u graditeljstvu, 3 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Odrediti čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja završnih radova	Analizirati čimbenike važne za odabir tehnologije izvođenja završnih radova	
Opisati opremu, alate i pribor za izvođenje završnih radova	Interpretirati opremu, alate i pribor za izvođenje završnih radova	
Naveći radove koji pripadaju skupini završnih radova u skladu s normama u graditeljstvu	Opisati radove koji pripadaju skupini završnih radova u skladu s građevinskim normama	
Izračunati količinu jednostavnih završnih radova na zadanom primjeru koristeći normative u graditeljstvu	Interpretirati izračunatu količinu jednostavnih završnih radova na zadanom primjeru koristeći se građevinskim normama	
Prikupiti izjave o svojstvima i tehnička uputstva ugrađenih proizvoda uz arhiviranje	Analizirati prikupljene izjave i tehnička uputstva ugrađenih proizvoda uz arhiviranje	
Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu	Analizirati ispunjeni predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na gradilištu	
Izraditi obračun izvedenih radova na gradilištu	Interpretirati izrađeni obračun izvedenih radova na gradilištu	
Popuniti list građevinske knjige	Analizirati popunjeni list građevinske knjige	

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni je nastavni sustav je projektna nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje razvoj vještina potrebnih za realizaciju završnih radova na gradilištu. Učenici kroz zadatke rješavaju zadani problem koji se odnosi na završne radove na gradilištu korištenjem nacрта i građevinskih normi. Također, kako bi u potpunosti realizirali aktivnosti, potrebno je izračunati količinu i napraviti obračun jednostavnih završnih radova te ispuniti tehničku gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik, građevinska knjiga i situaciju za naplatu radova).	
Nastavne cjeline/teme	Tehnologije izvođenja završnih radova Gradilište Oprema, alati i pribor za izvođenje završnih radova Građevinske norme Tehničke upute za ugradnju proizvoda Izjave o svojstvima ugrađenih proizvoda Građevinski dnevnik Građevinska knjiga Obračun izvedenih radova – Situacija za naplatu radova
Načini i primjer vrednovanja	
Projektni zadatak: Na gradilištu je u tijeku izvođenje završnih radova na građevini visokogradnje. Zaposlenik je od strane nadređene osobe dobio sljedeće radne zadatke: 1. Naveći radove koji pripadaju skupini završnih radova u skladu s građevinskim normama. 2. Primjenom građevinskih normativa i nacрта napraviti izračun i specifikaciju potrebnog materijala za oblaganje stropa gips-kartonskim pločama. 3. Identificirati opremu, alate i pribor za izvođenje oblaganja stropa gips-kartonskim pločama. 4. Naveći mjere zaštite na radu i zaštitna sredstva pri izvođenju obloga stropa gips-kartonskim pločama. 5. Ispuniti predložak građevinskog dnevnika za svaki dan proveden na radilištu. 6. Izraditi obračun izvedenih radova na radilištu (situaciju za naplatu radova) i ispuniti list građevinske knjige. Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju. Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama. Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U navedenom skupu ishoda učenja koristi se projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama.	

IZBORNI MODUL

4. RAZRED

NAZIV MODULA	ENERGETSKI UČINKOVITA GRADNJA
Šifra modula	
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11960 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11961
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Niskoenergetska i pasivna kuća, 2 CSVET Energetsko vrednovanje zgrada, 2 CSVET

Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	20 – 30 %	40 – 60 %	20 – 30 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Ovim modulom učenici će usvojiti osnovna znanja o energetske svojstvima građevina te zahtjevima koji se postavljaju s ciljem postizanja energetske učinkovitosti i energetske održivosti u gradnji. Razvit će vještine za pronalaženje i odabir optimalnih rješenja u gradnji, kao i provođenje preliminarnog pregleda građevinskog dijela zgrade – jednostavnih tehničkih sustava te za izradu izvješća o rezultatima tog provedenog dijela audita.		
Ključni pojmovi	energetski pokazatelji zgrade, potrošnja energije , niskoenergetske i pasivne kuće, nulte energetske zgrade, ventilacija, dizalice topline, aktivni sunčani sustavi, daljinsko grijanje/hlađenje, rekuperacija, regeneracija, automatska regulacija energetski audit zgrade, temperaturne zone, energetsko certificiranje zgrada, energetska učinkovitost		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo) MPT U	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt D.5.2. Učenik samostalno predlaže moguća i primjenjiva rješenja složenih problema s pomoću IKT-a. ikt D.5.3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a. MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema uku B.4/5.4. Samovrednovanje/samoprocjena uku D.4/5.2. Suradnja s drugima MPT Poduzetništvo pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima pod C.5.1. Sudjeluje u projektu ili proizvodnji od ideje do realizacije MPT Osobni i socijalni razvoj osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu osr A.5.3. Razvija osobne potencijale MPT Održivi razvoj odr A.5.2. Analizira načela održive proizvodnje i potrošnje odr B.5.1. Kritički promišlja o utjecaju našega djelovanja na Zemlju i čovječanstvo odr B.5.2. Osmišljava i koristi se inovativnim i kreativnim oblicima djelovanja s ciljem održivosti		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu u načelu se ostvaruje realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Isto tako, gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim radnim uvjetima u projektnim uredima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulum ustanove). Radni zadatci trebaju biti dijelom i iz poduzetničkog svijeta te dati učenicima poduzetničko iskustvo i motivirati ih na kasnije samozapošljavanje.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11960 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11961		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Niskoenergetska i pasivna kuća, 2 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Odrediti temeljna načela i značajke energetske učinkovite i održive gradnje	Razmotriti primjere izvedbi energetske učinkovite i održive gradnje	
Opisati svojstva niskoenergetske kuće, pasivne kuće, kuće nulte energije, autonomne kuće i kuće s viškom energije	Prezentirati izvedbe niskoenergetske kuće, kuće nulte energije, autonomne kuće i kuće s viškom energije	
Analizirati potrošnju energije niskoenergetske i pasivne kuće	Generirati izračun potrebne toplinske energije u niskoenergetskoj i pasivnoj kući	

Analizirati izvedbe učinkovitih sustava grijanja niskoenergetske i pasivne kuće	Predložiti tehnički učinkovite sustave niskoenergetskih i pasivnih kuća – dizalice topline
Analizirati projektiranje pasivne solarne kuće	Osmisliti primjer projekta pasivne solarne kuće
Analizirati projekte uštede energije i pametnog upravljačkog sustava obiteljske kuće	Predložiti primjer tehničke izvedbe uštede energije i pametnog upravljačkog sustava obiteljske kuće

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu u timovima na rješavanju projektnog zadatka utvrđivanja energetske značajke energetske učinkovite gradnje, kao i utvrđivanja izvedbe učinkovitih sustava za uštedu energije s ciljem postizanja niskoenergetske i održive gradnje. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti polaznika te im pomaže u pretvaranju poslovnog scenarija u konkretne akcije. Preporučuje se koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.

Nastavne cjeline/teme	Energetski pokazatelji zgrade – Ocjena potrošnje energije u zgradi Analiza ukupnih energetske potreba objekta Principi izvedbe energetske neovisnih građevina, pasivne kuće Potrošnja energije niskoenergetske, pasivne kuće, nul-energetske zgrade Analiza energetske učinkovitosti sustava grijanja/hlađenja, ventilacije – dizalice topline, aktivni sunčani sustavi, sustavi daljinskog /blokovskog grijanja/hlađenja Analiza potrošnje vode i sanitarne tople vode Analiza potreba i potrošnje električne energije Sustavi povrata otpadne topline (rekuperacija, regeneracija) Sustav regulacije (centralne, automatske) i nove tehnologije za uštedu energije
------------------------------	---

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.

Projektni zadatak:

Investitor želi na postojećem objektu novije gradnje postići minimalni nivo niskoenergetske kuće, tj. uvesti dodatno moguća poboljšanja u pogledu smanjenja potrošnje energije i vode, uvođenjem modernih sustava grijanja/hlađenja, te pametne sustave automatskog upravljanja. Izraditi barem dva neovisna prijedloga tehničkog rješenja sustava za racionalizaciju potrošnje energije i vode, uz provedenu analizu troškova i isplativosti (jednostavni period povrata investicije). Prezentirati oba rješenja s provedenom analitičkom usporedbom energetske uštede i ekonomsko-ekoloških parametara, koja će biti ponuđena investitoru na izbor.

- A. Učenici rade po 2 u timu. Vođa koordinira tim, a svaki član tima radi svoj prijedlog tehničkog rješenja.
- B. Na kraju svaki član tima javno prezentira svoj dio rada pred ostalim timovima i nastavnikom.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje razradbu tehničkog prijedloga za smanjenje potrošnje energije i vode, izračun troškova i isplativosti, usporedba izvodljivosti rješenja s provedenom analizom energetske uštede i ekonomsko-ekoloških parametara, uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Kvaliteta razrade tehničkog prijedloga za smanjenje potrošnje energije	Potpun i točno razrađen tehnički prijedlog za smanjenje potrošnje energije. (30 bodova)	U većem dijelu razrađen tehnički prijedlog za smanjenje potrošnje energije. (20 bodova)	Nije razrađen/ili netočan tehnički prijedlog za smanjenje potrošnje energije. (0 bodova)
Kvaliteta razrade tehničkog prijedloga za smanjenje potrošnje vode	Potpuno je razrađen tehnički prijedlog za smanjenje potrošnje vode. (20 bodova)	Dijelom je razrađen tehnički prijedlog za smanjenje potrošnje vode. (10 bodova)	Nema razrađen/ili netočan tehnički prijedlog za smanjenje potrošnje vode. (0 bodova)
Izračun troškova i isplativosti prijedloga tehničkih rješenja	Potpuno je točan izračun troškova i isplativosti prijedloga tehničkih rješenja. (20 bodova)	Dijelom je točan izračun troškova i isplativosti prijedloga tehničkih rješenja. (10 bodova)	Nema/ili netočan izračun troškova i isplativosti prijedloga tehničkih rješenja. (0 bodova)

Analiza i usporedba izvodljivosti tehničkih rješenja	Izvodi detaljnu analizu izvodljivosti dobivenih rješenja. (15 bodova)	Izvodi većim dijelom analizu izvodljivosti dobivenih rješenja . (10 bodova)	Nema analizu izvodljivosti dobivenih rješenja. (0 bodova)
Razrada prijedloga preporuka za investitora	Daje potpuno razrađen prijedlog rješenja za investitora. (15 bodova)	Daje uglavnom razrađen prijedlog rješenja za investitora. (10 bodova)	Nema prijedlog rješenja za investitora. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 44 nedovoljan (1)
45 - 59 dovoljan (2)
60 - 74 dobar (3)
75 - 89 vrlo dobar (4)
90 - 100 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje razradbu tehničkog prijedloga za smanjenje potrošnje energije i vode, ekonomski izračun isplativosti, usporedbu i analizu izvodljivosti, uporabom prethodno definiranih pokazatelja (tablica gore)

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/ individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Kao primjer može se dati kreiranje projekta pasivne solarne kuće, tako da učenici daju niz prijedloga za ugradnju tehničkih sustava za postizanje energetske neovisnosti npr. uz primjenom modernih sustava obnovljivih izvora energije i sl., uz provedenu analizu troškova i ekološkog benefita.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Energetsko vrednovanje zgrada, 2 CSVET	
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”	
Analizirati indikatore održivosti zgrada, energetsko, ekonomsko i ekološko valoriziranje		Ustanoviti indikatore održivosti zgrada, te kriterije energetskog, ekonomskog i ekološkog vrednovanja zgrada	
Odrediti svrhu i načine provedbe energetskog vrednovanja i energetskog certificiranja zgrada		Ustanoviti zakonske obveze investitora za energetsko certificiranje zgrada i načine provedbe istog	
Analizirati postupke audita na objektima u svrhu utvrđivanja energetskog stanja objekta		Planirati ogovarajuće postupke audita građevinskog dijela zgrade u svrhu utvrđivanja energetskog stanja objekta	
Izraditi energetski certifikat s jednostavnim tehničkim sustavom		Generirati energetski certifikat zgrade u dijelu koji se odnosi na građevinski dio zgrade	
Izraditi izvješće o energetskom pregledu zgrade		Sastaviti izvješće o provedenom dijelu energetskog pregleda zgrade	
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a			
Dominantni je nastavni sustav učenje temeljeno na radu u timovima na rješavanju projektnog zadatka provedbe energetskog vrednovanja i energetskog certificiranja zgrada, te izrade pripadajućeg izvješća i energetskog certifikata za jednostavne tehničke sustave. Nastavnik u ulozi mentora organizira i usmjerava aktivnosti polaznika te im pomaže u provedbi audita te izradi samog izvješća i certifikata. Koristiti rad u paru ili timovima na način da se s učenicima definiraju zadatci, rokovi izvršenja i uloge unutar tima.			
Nastavne cjeline/teme	Indikatori održivosti zgrada, sustavi klasifikacije i certificiranja zgrada		
	Uloga i značaj provedbe EC zgrada, propisi iz energetske učinkovitosti		
	Faze i postupci provedbe energetskog audita zgrade		
	Metode definiranja temperaturnih zona i granica grijanog prostora objekta		
	Analiza građevinsko/arhitektonskih značajki objekta potrebnih za proračun		
	Priprema i unos podataka za izračun energetskog certifikata		
	Izrada energetskog proračuna – generiranje energetskog certifikata		
Dokumentiranje i postupak izrade izvješća energetskog pregleda zgrade			

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 svog radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.

Projektni zadatak:

Vlasnik postojećeg objekta treba energetska certifikat u svrhu prodaje i/ili najma objekta. Uz energetska certifikat po pravilima o provedbi certificiranja zgrada treba također izraditi izvješće o provedenom energetskom pregledu zgrade. Potrebno je provesti na konkretnom primjeru audit zgrade, uz kontrolu podataka iz postojeće projektno-tehničke dokumentacije. Nakon toga napraviti energetska izračun u računalnom programu i tj. građevni dio energetskog certifikata. Također je potrebno prikupiti i analizirati račune potrošnje energije i vode u zgradi te na temelju toga izračunati stvarnu potrošnju energije i vode u zgradi. U konačnici potrebno je unijeti podatke u izvješće i kompletirati s energetskim certifikatom.

- A. Učenike grupirajte u timove od 3 člana. Vođa predstavlja i koordinira tim, a svaki član tima samostalno radi proračun na računalu.
- B. Svaki tim analizira zajednički troškove za energiju i vodu te zasebno svaki član tima radi izračun stvarne potrošnje za energiju i vodu.
- C. Tijekom svake etape izračuna, uspoređuje rezultate s ostalim članovima svog tima.
Izrada izvješća je podijeljena u segmentima za pojedine članove tima, što se na kraju kompletira.
- D. Finalno, vođa tima javno prezentira rad pred ostalim timovima i nastavnikom.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje poznavanje slijeda radnji za provedbu energetskog audita, kvalitetu provedbe audita, poznavanje postupka certificiranja, kvalitetu provedbe analize ulaznih podataka i unosa u računalni program, točnost izrade građevinskog dijela energetskog certifikata, kvalitetu analize stvarne potrošnje energije i vode zgrade, kvalitetu završnog izvješća o energetskom pregledu zgrade (prijedlog mjera za uštedu energije) uporabom unaprijed definiranih pokazatelja.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Poznavanje slijeda radnji u provedbi energetskog audita zgrade	U potpunosti zna provesti slijed radnji energetskog audita. (15 bodova)	Uglavnom poznaje i slijed u provedbi radnji energetskog audita. (10 bodova)	Ne poznaje slijed provedbe radnji energetskog audita. (0 bodova)
Kvaliteta analize i unosa ulaznih podataka za izračun	U potpunosti analizira ulazne podatke i unosi ih točno u računalni program. (15 bodova)	Većim dijelom analizira ulazne podatke i unosi ih točno u računalni program. (10 bodova)	Ne poznaje potrebne ulazne podatke ni njihov unos u računalni program. (0 bodova)
Poznavanje i točnost izračuna građ. dijela energetskog certifikata	U potpunosti zna točno provesti izračun građevinskog dijela energetskog certifikata. (30 bodova)	Djelomično točno provodi izračun građevinskog dijela energetskog certifikata. (15 bodova)	Ne zna provesti izračun građevinskog dijela energetskog certifikata. (0 bodova)
Analiza stvarne potrošnje energije i vode zgrade	Izvodi detaljnu analizu potrošnje energije i vode u zgradi. (20 bodova)	Izvodi većim dijelom točno analizu potrošnje energije i vode u zgradi. (15 bodova)	Ne zna izvoditi analizu potrošnje energije i vode u zgradi. (0 bodova)
Analiza mjera za uštedu energije/vode u zgradi	Izvodi kvalitetnu analizu mjera za uštedom energije u zgradi. (20 bodova)	Izvodi djelomično analizu mjera za uštedu energije u zgradi. (10 bodova)	Ne izvodi analizu mjera za uštedom energije u zgradi. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 44 nedovoljan (1)
45 – 59 dovoljan (2)
60 – 74 dobar (3)
75 – 89 vrlo dobar (4)
90 – 100 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom modulu najčešće koristi učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije tijekom kojih se dijele u timove, pri dijeljenju u timove treba obratiti pozornost na to da polaznici s posebnim 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 vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka.

Sadržaji za darovite učenike / visoko motivirane učenike: Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak i individualni rad s mentorom, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Kao primjer treba im zadati da izrade detaljnu analizu i proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade te energetske certifikate složenijih izvedbi zgrada. Također, treba im zadati izradu ekonomske analize pojedinih mjera energetske učinkovitosti zgrade.

NAZIV MODULA	MEHANIKA TLA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11957		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET Mehanika tla i temeljenje, 4 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 50 %	30 – 50 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je ovog modula upoznati učenika s tlom kao materijalom u kojem se gradi i od kojeg se gradi, prezentirati specifičnosti tla kao materijala i specifičnosti analiza naprezanja i deformacija u tlu, upoznati ga s utjecajem vode u tlu, obrazložiti procese deformacija (konsolidacija) i tečenja vode u tlu te da na osnovu rezultata geomehaničkih ispitivanja odredi najpovoljniju metodu povećanja stabilnosti i nosivosti tla(brane, nasipi, prometnice, potporne konstrukcije, temeljenje zgrada, iskopi).		
Ključni pojmovi	vrste tla, klasifikacija tla, čvrstoća tla, geomehnička ispitivanja, poboljšanje tla		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Poduzetništvo pod B.5.1. Razvija poduzetničku ideju od koncepta do realizacije pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima MPT Osobni i socijalni razvoj osr A.5.3. Razvija svoje potencijale osr B.5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu obuhvaća projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje u simuliranim uvjetima u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Projektne aktivnosti predstavljaju poveznicu između teorije i prakse u rješavanju zadanog problema. Rješavajući projektne zadatke učenici stječu samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i poduzetnost. Timski rad na projektnim aktivnostima u <i>online</i> okruženju potiče razvoj digitalnih, društvenih i komunikacijskih vještina.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/11957		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		Mehanika tla i temeljenje, 4 CSVET		
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”		
Klasificirati vrste tla prema porijeklu i sastavu tla		Usporediti vrste tla prema porijeklu i sastavu tla		
Klasificirati tlo i odrediti granulometrijski sastav tla		Klasificirati tlo i nacrtati granulometrijski sastav tla		
Definirati čvrstoću tla		Analizirati čvrstoću tla		
Opisati postupke terenskih i laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja		Predložiti postupke terenskih i laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja		
Istražiti metode poboljšanja temeljnog tla i prezentirati način poboljšanja u zadanoj situaciji		Prezentirati metode poboljšanja temeljnog tla i načine poboljšanja u zadanoj situaciji		
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a				
Dominantni je nastavni sustav programska i heuristička nastava temeljena na individualnom radu, radu u paru i radu u grupama. Radom na jednostavnim i složenijim problemskim zadacima i vježbama, istraživanjem uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti učenici pronalaze na internetu tražene informacije o geomehanici tla te upoznaju zakonske propise. Učenici suradnički rade na zajedničkom dokumentu u oblaku te su im definirani rokovi izvršenja zadataka i uloge u grupi ili timu. Tijekom realizacije nastavnih sadržaja unutar modula nastavnik predavačkom nastavom iznosi i pojašnjava ključne pojmove. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.				
Nastavne cjeline/teme	Osnovne osobine tla, klasifikacija i identifikacija tla Pojava i tečenje vode u tlu Naprezanja u tlu Stišljivost tla, slijeganje tla, konsolidacija Čvrstoća tla, deformacijska svojstva tla Stabilnost kosina Nosivost tla ispod plitkih temelja			
Načini i primjer vrednovanja				
Radna situacija				
Na gradilištu obiteljske kuće navesti vrste geomehaničkih ispitivanja i opisati postupak njihovog izvođenja te istražiti metode poboljšanja temeljnog tla i izraditi prezentaciju na zadanu temu.				
Vrednovanje za učenje: Tablica za praćenje aktivnosti učenika za vrijeme rada.				
Tablica vrednovanja nastavnika:				
Elementi procjene		Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik se pripremio za projektnu nastavu prema uputama nastavnika.				
Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada.				
Učenik izvršava svoj dio zadatka.				
Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata.				
Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje.				
Vrednovanje kao učenje: Učenici vrednuju doprinos pri rješavanju zadatka u timu i usredotočenost na zadatak.				
Elementi procjene	Izvrstan	Vrlo dobar	Dobar	Dovoljan
Doprinos	Tijekom rada stalno daje korisne ideje i aktivno sudjeluje u razgovoru. Vođa je koji ulaže najviše napora.	Tijekom rada uglavnom daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Važan je član tima koji daje sve od sebe.	Tijekom rada ponekad daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Član je tima koji čini ono što se traži.	Tijekom rada rijetko daje korisne ideje i sudjeluje u razgovoru. Često ga drugi članovi trebaju poticati na rad.

Rješavanje problema	Aktivno traži moguća rješenja, nalazi ih i predlaže timu.	Preoblikuje rješenja koja su predložili drugi članovi tima.	Spreman je iskušati prijedloge drugih članova tima, ne predlaže i ne preoblikuje rješenja.	Spreman je saslušati prijedloge drugih članova tima, ali ih rijetko iskušava.
Usredotočenost na zadatak	Stalno je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja.	Uglavnom je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima tijekom rada mogu računati na njega.	Ponekad je usredotočen na zadatak i rok izvršavanja. Ostali članovi tima ponekad ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršavanje zadatka.	Rijetko je usredotočen na zadatak i rok izvršenja. Ostali članovi tima često ga tijekom rada moraju podsjećati na izvršenje zadatka.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje je li učenik odredio vrstu tla prema porijeklu, granulometrijski sastav tla i definirao čvrstoću tla.

Kriterij	Razina ostvarenosti kriterija		
Odrediti vrste tla prema porijeklu	Točno određene vrste tla. (7 bodova)	Određene vrste tla s manjim greškama. (5 bodova)	Netočno određene vrste tla. (0 bodova)
Odrediti granulometrijski sastav tla	Točno određen granulometrijski sastav tla. (5 bodova)	Približno točno određen granulometrijski sastav tla. (3 boda)	Netočno određen granulometrijski sastav tla. (0 bodova)
Definirati čvrstoću tla	Točno definirana čvrstoća tla. (3 boda)	Približno točno definirana čvrstoća tla. (1 bod)	Netočno definirana čvrstoća tla. (0 bodova)
Opisati postupke terenskih i laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja	Točno opisani postupci terenskih i laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja. (3 boda)	Točno nabrojani postupci terenskih i laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja. (1 bod)	Netočno opisani postupci terenskih i laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja. (0 bodova)
Prezentacija zadatka	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni i sa svim potrebnim elementima. (5 bodova)	Prezentacija i izlaganje su jasni, uredni, ali bez svih potrebnih elemenata. (3 boda)	Prezentacija i izlaganje su nejasni, neuredni i bez svih potrebnih elemenata. (0 bodova)

Bodovi:

- 0 – 11 nedovoljan (1)
12 – 14 dovoljan (2)
15 – 17 dobar (3)
18 – 20 vrlo dobar (4)
21 – 23 odličan (5).

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

Budući da se u ovom skupu ishoda učenja najčešće koristi ispitivačka i heuristička nastava tijekom koje učenici rade samostalno, potrebno je učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Osim toga, poželjno je u pomoć takvim učenicima uključiti i ostale učenike, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba obratiti pozornost na to da učenici 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Potrebno je posebno obratiti pažnju na formulaciju "uz pomoć nastavnika". Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške pomoći učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

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

NAZIV MODULA	RAČUNALNO MODELIRANJE INSTALACIJA I KALKULACIJA		
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6270 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6271		
Obujam modula (CSVET)	4 CSVET 3D računalno modeliranje instalacija zgrade, 2 CSVET Računalno modeliranje kalkulacija građevina, 2 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 – 50 %	30 – 50 %	10 – 20 %
Status modula (obvezni/izborni)	izborni		
Cilj (opis) modula	Cilj je modula omogućiti učenicima stjecanje kompetencija za izradu i razumijevanje BIM modela kao procesa izrade projekata iz područja graditeljstva kroz izradu virtualnog trodimenzionalnog informacijskog modela građevine, sa snažnim naglaskom na suradnji svih sudionika u procesu projektiranja i sudionika u gradnji. Učenici će steći kompetencije sagledavanja svih rješenja te na kvalitetan način će moći prenijeti sve informacije svim sudionicima kako bi projektantske odluke bile što kvalitetnije. Odnosno, učenici će steći kompetencije izrade projekta koristeći se BIM metodom koja optimizira sve troškove i stvara uštedu za investitora zbog kvalitetnijeg, jasnijeg i preglednijeg prikaza svih elemenata u dokumentima.		
Ključni pojmovi	BIM model, instalacije kanalizacije, instalacije vodovoda, specifikacija opreme, specifikacija materijala, troškovnik, sudionici u procesu građenja		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	MPT Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije ikt A.5.4. Učenik kritički prosuđuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš ikt B.5.1. Učenik samostalno komunicira u digitalnome okružju ikt C.5.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje s pomoću IKT-a MPT Zdravlje zdr B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu MPT Održivi razvoj odr C.5.2. Predlaže načine unapređenja osobne i opće dobrobiti odr A.5.2. Analizira načela održive proizvodnje i potrošnje odr B.5.2. Osmišljava i koristi se inovativnim i kreativnim oblicima djelovanja s ciljem održivosti MPT Učiti kako učiti uku A.4/5.1. Samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema uku D.4/5.2. Ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Poželjno je koristiti projektnu i istraživačku nastavu te situacijsko učenje i poučavanje, odnosno zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta. Također, gdje god je to moguće, ishode učenja kojima učenik stječe praktične vještine treba ostvariti u realnim uvjetima kod poslodavca (gospodarski subjekt s kojim ustanova u školskoj godini ostvaruje poslovnu suradnju u skladu s kurikulumom ustanove). Radni zadatci trebaju biti stvarne radne situacije kako bi učenici stekli iskustvo za daljnji rad koji će im omogućiti napredak u poslu ili samozapošljavanje.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje potrebni za realizaciju modula	https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6270 https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6271		

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam:		3D računalno modeliranje instalacija zgrade, 2 CSVET
Ishodi učenja		Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Izraditi BIM model instalacije vodovoda na zadanom modelu obiteljske kuće na razini glavnog projekta		Prezentirati izrađeni BIM model instalacije vodovoda na zadanom modelu obiteljske kuće na razini glavnog projekta
Izraditi BIM model instalacije kanalizacije na zadanom modelu obiteljske kuće na razini glavnog projekta		Prezentirati izrađeni BIM model instalacije kanalizacije na zadanom modelu obiteljske kuće na razini glavnog projekta
Izraditi izometrijsku shemu instalacija vodovoda i kanalizacije		Prezentirati izrađenu izometrijsku shemu instalacija vodovoda i kanalizacije
Pripremiti i pretvoriti nacрте u elektronički zapis		Prezentirati pripremljene nacрте koristeći se digitalnim alatima
Generirati specifikaciju opreme i materijala iz BIM modela		Kreirati specifikaciju opreme i materijala iz BIM modela

Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a

Dominantni je nastavni sustav projektna nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje razvoj digitalnih kompetencija koje su im potrebne za ostvarenje poslovnog rezultata kroz izradu digitalnog BIM modela građevine koji sadrži i sve informacije o toj građevini. Učenici će tijekom realizacije skupa ishoda učenja heurističkim pristupom i vođeni uputama nastavnika kasnije samostalno ili u paru izraditi BIM model instalacije vodovoda i instalacije kanalizacije na zadanom modelu obiteljske kuće te izraditi izometrijsku shemu instalacija vodovoda i kanalizacije koju će potom i prezentirati. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.

Nastavne cjeline/teme	BIM model
	Instalacije vodovoda i kanalizacije

Načini i primjer vrednovanja

Projektni zadatak:

Potrebno je izraditi glavni projekt instalacija vodovoda i kanalizacije. Projektant se odlučuje na BIM model instalacija umjesto dvodimenzionalnog projektiranja. BIM model mu omogućava bolji uvid u razvod instalacija i moguće preplitanje instalacija. Također, pomoću BIM modela može brže i točnije izraditi specifikaciju opreme i materijala potrebnih za izvođenje instalacija.

Zadatak:

U računalnom programu izraditi BIM model instalacija vodovoda i kanalizacije na obiteljskoj kući prema zadatku na razini glavnog projekta. Izraditi izometrijsku shemu instalacija. Pripremiti i pretvoriti nacрте u elektronički zapis. Zatim generirati specifikaciju opreme i materijala iz BIM modela.

Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju.

Primjer kriterijske rubrike vrednovanja za učenje:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Par je uspješno izvršio projektni zadatak.			
Svaki učenik koji je izradio zadatak u paru dao je maksimalan doprinos rješenju ovog projektnog zadatka.			
Projektni zadatak je zahtijevao sudjelovanje svih učenika u paru.			
Učenici u paru tijekom izrade zadatka međusobno su uvažavali tuđa mišljenja.			

Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama.

Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.

Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

U navedenom skupu ishoda učenja koristi se projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno ili u paru. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja prezentacije treba obratiti pozornost na to da učenici 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. U individualiziranom kurikulumu za svakog učenika s posebnim potrebama navedeni su preporučeni načini rada, primjeri individualizacije te načini i oblici vrednovanja. Poseban naglasak treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika.

Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.

Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam: Računalno modeliranje kalkulacija građevina, 2 CSVET	
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
Generirati količine radova iz BIM modela zadane građevine	Interpretirati generirane količine radova iz BIM modela zadane građevine
Integrirati analize cijena pojedinih radova	Interpretirati analizirane cijene BIM modela zadane građevine
Izraditi troškovnik građevine	Prezentirati izrađeni troškovnik građevine
Prilagoditi BIM model za praćenje radova na gradilištu	Interpretirati prilagođeni BIM model za praćenje radova na gradilištu sa svim sudionicima projekta
Dominantni nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU-a	
Dominantni nastavni sustav je projektna nastava. Učenicima se kroz projektne zadatke i stvarne radne situacije omogućuje razvoj digitalnih kompetencija koje su im potrebne za ostvarenje poslovnog rezultata kroz izradu digitalnog BIM modela građevine koji sadrži i sve informacije o toj građevini. Učenici će tijekom realizacije skupa ishoda učenja, a na temelju ranije izrađenog BIM modela generirati količine radova iz navedenog modela te analizirati cijene potrebnih pojedinih radova temeljem kojih će učenik izraditi troškovnik građevine. Od učenika se očekuje aktivno sudjelovanje u procesu učenja, poučavanja i vrednovanja postignuća, redovito pohađanje svih oblika nastave i izvršavanje aktivnosti.	
Nastavne cjeline teme	Elementi BIM modela Analize cijena Troškovnik građevine Sudionici u procesu projektiranja
Načini i primjer vrednovanja	
<u>Projektni zadatak:</u> Projektant je izradio BIM model građevine. Kako bi se krenulo u fazu izvođenja građevine potrebno je izraditi troškovnik radi utvrđivanja količine i vrijednosti radova. <u>Zadatak:</u> Generirati količine radova iz BIM modela zadane građevine. Izraditi troškovnik na temelju količine radova iz BIM modela i analiza cijena. Potrebno je prilagoditi BIM model za praćenje radova na gradilištu. Vrednovanje za učenje: Nastavnik prati aktivnosti učenika i daje povratnu informaciju uz smjernice o daljnjem poboljšanju. Vrednovanje kao učenje: Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje sudjelovanja u aktivnostima prema danim kriterijskim rubrikama. Vrednovanje naučenog: Nastavnik vrednuje rješenja radnih zadataka s pomoću unaprijed definiranih elemenata za navedeni zadatak.	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
U navedenom skupu ishoda učenja koristi se projektna nastava tijekom koje učenici rade samostalno. Zbog toga je potrebno učenicima s teškoćama posvetiti dodatnu pažnju i vrijeme. Poželjno je uključiti i ostale učenike kako bi pomogli učenicima s teškoćama, a posebno darovite učenike. Pri određivanju redoslijeda izlaganja treba obratiti pozornost na to da učenici 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 treba staviti na kontinuirano vrednovanje za učenje koristeći kvalitetne, konstruktivne i poticajne povratne informacije s ciljem motiviranja učenika, jačanja samopouzdanja te omogućavanja daljnjeg napretka. Nastavnik će procijeniti koja je razina pedagoške podrške učeniku potrebna. Nije namjera da nastavnik odradi dio uvjeta za dostizanje ishoda učenja umjesto učenika. Darovitim učenicima treba omogućiti obogaćivanje sadržaja (proširivanje dodatnim sadržajima kojih se rijetko dotiču) ili postavljanjem ishoda više razine, a sve u skladu s razlikovnim/individualiziranim kurikulumom. Preporučuje se takvim učenicima ponuditi složeniji zadatak, a vrednovanje treba provoditi sukladno razlikovnom/individualiziranom kurikulumu s ciljem poticanja motivacije i napretka. Također, daroviti učenici mogu biti mentori učenicima s teškoćama i time ih vođenim aktivnostima usmjeriti na realizaciju ishoda učenja.	

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 *građevinski tehničar / građevinska 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 kojem učenik treba pokazati samostalnost u analizi problema, izradi mogućih rješenja i izvedbi mogućih rješenja, primjenjujući usvojeno znanje i vještine tijekom cjelokupnoga obrazovanja za stjecanje kvalifikacije *građevinski tehničar / građevinska tehničarka*.