



Agencija za  
strukovno obrazovanje  
i obrazovanje odraslih

# **SMJERNICE ZA PRIMJENU STRUKOVNIH KURIKULUMA U SEKTORU STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA**

nelektorirano

## POJMOVNIK

**Elementi vrednovanja** odgovaraju na pitanje što se vrednuje u pojedinome modulu, odnosno skupu ishoda učenja.

**Generičke kompetencije** (transferzalne, transdisciplinarne kompetencije) doprinose kvaliteti života pojedinca i njegovu djelovanju u zajednici te nisu izravno povezane sa strukom. Potrebne su u svakodnevnome životu i svijetu rada (primjerice, donošenje odluka, kreativnost, inicijativnost, rješavanje problema, interpersonalne itd.). Generičke kompetencije kombinacija su znanja, vještina i stajališta koji su preduvjet uspješnog učenja, rada i života osobe u 21. stoljeću te su temelj razvoja održivih društvenih zajednica i konkurentnoga gospodarstva.

**Horizontalna prohodnost** propisani je postupak kojim su određeni uvjeti pod kojima učenici tijekom srednjoškolskog obrazovanja imaju mogućnost promijeniti profil i razinu kvalifikacije.

**Ishodi učenja** znanja su i vještine koje je osoba stekla učenjem i dokazala nakon postupka vrednovanja. U Hrvatskom kvalifikacijskom okviru prikazuju se kroz znanja, spoznajne vještine, psihomotoričke vještine, socijalne vještine te pripadajuću samostalnost i odgovornost.

**Ključne kompetencije** jesu one koje svaki pojedinac treba za osobno ispunjenje i razvoj, aktivno građanstvo, društveno uključivanje i zapošljavanje. Uključuju vještine potrebne za razvoj društvene zajednice na načelima društva koje uči, ali i specifične ciljeve koji promoviraju učenje jezika, razvoj poduzetništva i kulturnu osviještenost. Europska unija 2018. godine redefinirala je osam ključnih kompetencija koncepta cjeloživotnog učenja. U Referentnom okviru utvrđuje se osam ključnih kompetencija: kompetencija pismenosti, kompetencija višejezičnosti, matematička kompetencija te kompetencija u prirodoslovlju, tehnologiji i inženjerstvu, digitalna kompetencija, osobna i socijalna kompetencija te kompetencija učiti kako učiti, kompetencija građanstva, poduzetnička kompetencija, kompetencija kulturne svijesti i izražavanja.

**Kompetencije** označavaju skup znanja i vještina te pripadajuću samostalnost i odgovornost.

**Konstruktivno poravnanje** postupak je u realizaciji kurikuluma u kojem se očekuje povezanost planiranih ishoda učenja s procesom učenja i poučavanja te s postupcima vrednovanja.

**Kurikulum** u strukovnom obrazovanju označava niz planiranih postupaka s ciljem stjecanja ključnih, generičkih i strukovnih kompetencija pojedinca, odnosno sa svrhom ostvarenja ishoda učenja određenih standardom(ima) kvalifikacije.

**Kurikulum ustanove za strukovno obrazovanje** dokument je koji izrađuje i donosi ustanova za strukovno obrazovanje i kojim se detaljno razrađuje odgojno-obrazovni proces kojim se stječu kvalifikacije na razinama od 2 do 5 HKO-a u toj ustanovi, a izrađuje se na temelju sektorskih i strukovnih kurikuluma.

**Kvalifikacija** je naziv za objedinjene skupove ishoda učenja koji su određenih razina, obujma, vrste i kvalitete. Dokazuje se svjedodžbom, diplomom ili drugom javnom ispravom koju izdaje ovlaštena pravna osoba.

**Međupredmetne teme** služe za stjecanje znanja, razvoj sposobnosti i stavova te produbljivanje svijesti kod učenika o zdravlju, pravima, osobnoj i društvenoj odgovornosti, društveno-kulturnom, gospodarskom, tehnološkom i održivom razvitku, vrijednostima učenja i rada te samopoštovanju i poštovanju drugih i drugačijih.

**Metode vrednovanja** načini su i postupci vrednovanja ostvarenosti ishoda učenja.

**Modul** je logična i smisljena cjelina koja povezuje skupove ishoda učenja za samostalan i siguran rad u jednom definiranom dijelu radnog procesa, koji se odnosi na specifično zanimanje, odnosno kvalifikaciju. U sustavu obrazovanja odraslih izborom jednog ili više logički povezanih modula može se steći djelomična kvalifikacija.

**Nacionalni kurikulum za strukovno obrazovanje** dokument je kojim se određuju svrha, vrijednosti, ciljevi, načela te okvirni sadržaji, procesi učenja i poučavanja, organizacija i načini vrednovanja učeničkih postignuća, kompetencija i kvalifikacija u sustavu strukovnog obrazovanja Republike Hrvatske.

**Nastavna metoda** način je ili postupak kojim se stječu ishodi učenja (razlikujemo nastavne metode usmjerene na nastavnikovo poučavanje: vizualna, auditivna, audiovizualna, demonstracijska, usmenog izlaganja i razgovora; te nastavne metode usmjerene na učenikovu aktivnost i učenje: prakseološka metoda, umna mapa, igra uloga, simulacija, metoda grupne rasprave itd.).

**Nastavna tema** zaokružena je cjelina sadržaja učenja i nije isto što i nastavna jedinica, odnosno nije definirana 45-minutnim školskim satom.

**Nastavni sustav** je oblikovanje (strukturiranje) nastavnog procesa te domišljena, sređena, racionalna i ekonomična struktura izvođenja nastavnoga rada.

**Neobvezni skupovi ishoda učenja** su oni skupovi ishoda učenja koje izvoditelj strukovnog kurikuluma može izabrati kao izborne ovisno o potrebi lokalne zajednice, resursima ustanove te potrebama učenika.

**Obvezni skupovi ishoda učenja** su skupovi ishoda učenja koji su propisani strukovnim kurikulumom kao osnova za stjecanje kvalifikacije.

**Odgojno obrazovni ciklusi** - su odgojno-obrazovna razvojna razdoblja učenika koja čine jednu cjelinu. Obuhvaćaju jednu ili više godina obrazovanja, a određuju se prema zajedničkim odgojno-obrazovnim ciljevima i ishodima koja učenik treba postići u određenom razvojnom ciklusu.

**Oblici rada** su socijalne forme rada unutar kojih se stavlja naglasak na interakciju u sklopu koje se provodi proces učenja i poučavanja.

**Obujam** je propisani minimalni obujam kvalifikacije koji obuhvaća skupove ishoda učenja unutar standarda kvalifikacije. Minimalni obujam kvalifikacija u sustavu strukovnog obrazovanja iskazuje se kreditnim bodovima CSVET (Croatian Credit System for Vocational Education odnosno Hrvatski sustav bodova strukovnog obrazovanja i osposobljavanja).

**Podsektor** je skupina srodnih obrazovnih programa u sklopu jednoga sektora.

**Sektor** skupina je kvalifikacija jednog obrazovnog područja te zanimanja koja koriste ishode učenja tih kvalifikacija na radnim mjestima.

**Sektorski kurikulum** okvir je koji obuhvaća sve kvalifikacije jednoga sektora na razinama od 2 do 5 HKO-a te pripadajuće skupove ishoda učenja iz standarda kvalifikacija.

**Skup ishoda učenja** najmanji je cjeloviti skup povezanih ishoda učenja iste razine, obujma i profila.

**Slobodni skupovi ishoda učenja** skupovi su ishoda učenja koji se nalaze u Registru HKO-a, a nadilaze minimalni obujam kvalifikacije propisan pripadajućim standardom.

**Strukovne kompetencije** kompetencije su koje se odnose na neko zanimanje, odnosno kvalifikaciju. Obuhvaćaju skup znanja i vještina s pripadajućom samostalnošću i odgovornošću te stečeno iskustvo.

**Standard kvalifikacije** sadržaj je i struktura određene kvalifikacije. Uključuje one podatke koji su potrebni za određivanje razine, obujma i profila kvalifikacije te podatke koji su potrebni za osiguravanje i unapređenje kvalitete standarda kvalifikacije.

**Standard zanimanja** popis je svih poslova koje pojedinac obavlja u određenom zanimanju te popis kompetencija potrebnih za njihovo uspješno obavljanje.

**Strategija učenja i poučavanja** način je na koji učenik upravlja svojim učenjem, a temelji se na poznavanju vlastitih osobina i sposobnosti, znanju o zadacima koje treba obaviti, vještinama stjecanja, povezivanja i primjene novog znanja, predznanju i poznavanju svrhovitosti i uporabe vrijednosti novog znanja.

**Strukovni kurikulum** dokument je kojim se određuju procesi, načini i uvjeti stjecanja kvalifikacija na razinama 2 do 5 HKO-a. Donosi se na temelju jednog ili više standarda kvalifikacija koji su izrađeni na temelju jednog ili više standarda zanimanja sukladno konceptu Hrvatskog kvalifikacijskog okvira. Njime se stječu ključne i strukovne kompetencije te se definiraju pravila i načini stjecanja kvalifikacije. Strukovnim kurikulumom stječe se najmanje 70% kreditnih bodova obveznih skupova ishoda učenja i najviše 30% kreditnih bodova izbornih skupova ishoda učenja od ukupnog obujma kvalifikacije.

**Učenje temeljeno na radu** sastavni je dio strukovnog obrazovanja i provodi se kod poslodavca i/ili u ustanovi za strukovno obrazovanje, koja može biti i regionalni centar kompetentnosti te kombinirano.

**Vertikalna prohodnost** omogućuje učenicima da tijekom srednjoškolskog obrazovanja promjene razinu kvalifikacije.

**Životne vještine** uključuju medijsku pismenost, građanske kompetencije, financijsku pismenost, brigu za okoliš i zdravlje.

## **POKRATE**

RH – Republika Hrvatska

MZO – Ministarstvo znanosti i obrazovanja

HKO – Hrvatski kvalifikacijski okvir

ASOO – Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih

AZOO – Agencija za odgoj i obrazovanje

NCVVO – Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

NN – Narodne novine

KUSO – Kurikulum ustanove za strukovno obrazovanje

NKSO - Nacionalni kurikulum za strukovno obrazovanje

RCK – Regionalni centar kompetentnosti

SIU – skup ishoda učenja

IU – ishodi učenja

USO – ustanova za strukovno obrazovanje

VPUP – vođeni proves učenja i poučavanja

UTR – učenje temeljeno na radu

SAP – samostalne aktivnosti polaznika

SKOMP – skup kompetencija

SR – svijet rada

SZ – standard zanimanja

SK – standard kvalifikacije

OIE – obnovljivi izvori energije

NU – numeričko upravljanje

NUS – numerički upravljani strojevi

CAD – Computer-Aided Design, računalom potpomognuti dizajn

CAM – Computer-Aided Manufacturing, računalom potpomognuta izradba

CMS– Classroom Management Software, programska potpora za upravljanje učionicom

CNC – Computer Numerical Control, numerički upravljani stroj

ZNR – zaštita na radu

HRN – Hrvatske norme

EN – European Standards / Europske norme

EU – European Union / Europska unija

GPS – Global Positioning System / Globalni pozicijski sustav

ICT – Information and Communication Technology / Informacijska i komunikacijska tehnologija

ISO – International Organization for Standardization / Međunarodna organizacija za normiranje

IT – Information Tehnology / Informacijska tehnologija

OS – Osnove strojarstva

TPIMK – Tehnološki proces izrade metelne konstrukcije

SOOČ – Strojne obrade odvajanjem čestica

PLC– Programmable Logic Controller / Programabilni logički upravljač

EASA - European Union Aviation Safety Agency / Europske agencije za civilno zrakoplovstvo

ZIM – zrakoplov i motor

**Napomena:**

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

## SADRŽAJ

UVOD.....	9
1. Polazišta izrade kurikulumskih dokumenata strukovnog obrazovanja.....	11
2. Kurikulumski dokumenti.....	13
2.2. Kurikulum ustanove.....	14
2.3. Strukovni kurikulum.....	15
3. Moduli u strukovnom kurikulumu.....	16
4. Sastavnice strukovnog kurikuluma.....	19
4.1. Opći dio strukovnog kurikuluma.....	19
4.2. Popis općeobrazovnih nastavnih predmeta/modula.....	21
4.3. Popis obveznih strukovnih modula.....	22
4.4. Popis izbornih strukovnih modula.....	22
4.5. Razrada modula.....	23
5. Osnova kurikulumskih dokumenata u sektoru Strojtarstvo, brodogradnja i metalurgija.....	27
6. Planiranje modularne nastave i priprema ustanove za strukovno obrazovanje za novu školsku godinu.....	29
6.1. Primjer planiranja izvođenja modula u strukovnom kurikulumu za stjecanje kvalifikacije <i>Monter metalnih konstrukcija</i> .....	29
6.2. Primjer planiranja izvođenja strukovnih modula u kvalifikaciji <i>Strojarski tehničar</i> .....	32
6.3. Godišnja i tjedna zaduženja nastavnika u modularnoj nastavi.....	33
6.4. Suradnja ustanove za strukovno obrazovanje s poslodavcima i Regionalnim centrima kompetentnosti.....	35
7. Vrednovanje učenika u modularnoj nastavi.....	37
7.1. Elementi vrednovanja.....	37
7.2. Zaključivanje ocjena modula.....	37
7.3. Izostanci učenika s modularne nastave.....	38
8. Suradnja nastavnika u realizaciji modula.....	39
8.1. Prijedlog hodograma u planiranju projektnih aktivnosti kao elemenata KUSO-a.....	39
9. Primjeri realizacije modula kroz projektnu nastavu.....	41
9.1. Primjer realizacije modula „ <i>Tehnološki procesi izrade metalnih konstrukcija</i> “ kroz projektnu nastavu „Montiraj me – razmontiraj me“.....	41
9.2. Primjer realizacije modula „ <i>Osnove strojarstva</i> “ kroz suradnju više strukovnih nastavnika.....	45
9.3. Primjer realizacije modula kroz suradnju strukovnih nastavnika i nastavnika općeobrazovnih modula.....	51
9.4. Primjer realizacije modula „ <i>Zaštita na radu</i> “ kroz suradnju strukovnih nastavnika i nastavnika Biologije.....	56
9.5. Primjer realizacije modula „ <i>Strojne obrade odvajanjem čestica</i> “ u zanimanju Strojarski tehničar....	68
9.5.1. Primjer realizacije modula „ <i>Strojne obrade odvajanjem čestica</i> “ jednog strukovnog nastavnika... 70	
9.5.2. Primjer realizacije modula „ <i>Strojne obrade odvajanjem čestica</i> “ kroz suradnju strukovnih nastavnika.....	72
9.5.3. Primjer realizacije modula „ <i>Strojne obrade odvajanjem čestica</i> “ kroz suradnju strukovnog nastavnika i Regionalnog centra kompetentnosti.....	75

9.5.4. Primjer realizacije modula „ <i>Mini projektni zadatak</i> “ iz kvalifikacije <i>Monter metalnih konstrukcija</i> kroz suradnju s poslodavcem .....	77
9.6. Primjer realizacije modula „ <i>CAD/CAM tehnologije</i> “ .....	80
PRILOG 1: Prijedlog nastavnog plana za Strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije <i>Monter metalnih konstrukcija / Monterka metalnih konstrukcija</i> .....	85
PRILOG 2: Prijedlog nastavnog plana za Strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije <i>Strojarski tehničar / Strojarska tehničarka</i> .....	86
PRILOG 3 .....	87



## UVOD

Potreba za promjenom strukovnog obrazovanja nije novina, što je razvidno iz *Strategije znanosti, obrazovanja i tehnologije* (2014.), gdje je prepoznata važnost donošenja nacionalnog kurikulumu za strukovno obrazovanje, a na temelju njega predviđena je izrada kurikulumu za stjecanje kvalifikacija u redovitom sustavu strukovnog obrazovanja. Najvažniji preduvjeti za stvarnu promjenu strukovnog obrazovanja već su napravljeni i to na nekoliko razina.

Na nacionalnoj je razini, uvažavajući *Strategiju znanosti, obrazovanja i tehnologije; Program razvoja sustava strukovnog obrazovanja i osposobljavanja 2016. – 2020.*, godine 2018. godine donesen *Nacionalni kurikulum za strukovno obrazovanje* (u daljnjem tekstu NKSO) te *Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o strukovnom obrazovanju* (Narodne novine, br. 25/2018). Ostvarivanje načela, vrijednosti i ciljeva definiranih *Nacionalnim kurikulumom za strukovno obrazovanje* (2018.), gdje su u prvom planu značajnije povezivanje svijeta rada sa strukovnim obrazovanjem putem primjene prikladnih oblika učenja temeljenog na radu te poticanja učenika na što samostalnije i odgovornije učenje, ogleda se u primjeni modularnog strukturiranja i organiziranja kurikulumu, a potom i procesa učenja i poučavanja. U strukovnom obrazovanju takva je vrsta planiranja i programiranja od iznimne važnosti jer se modularnim planiranjem, programiranjem i organiziranjem procesa učenja i poučavanja želi postići korisnost i atraktivnost strukovnog obrazovanja. U tom se smislu odmiče od tradicionalnog razredno-satno-predmetnog sustava i nastoje se povezati ishodi učenja i na njemu utemeljeni sadržaji za učenike na što smisleniji i korisniji način.

Brze promjene i inovacije u gospodarstvu zahtijevaju suvremeno, progresivno i atraktivno strukovno obrazovanje, za što je potrebno kontinuirano poboljšavanje ovog važnog dijela sustava odgoja i obrazovanja. Osuvremenjivanje strukovnih kurikulumu novim tehnologijama i sadržajima ne samo da poboljšava kvalitetu obrazovanja, već i potiče inovativnost i kreativnost kod učenika. Učenici će biti izloženi novim tehnologijama i načinima rada, što će im pomoći da razviju nove vještine i sposobnosti te da budu dobro pripremljeni za zahtjevne i dinamične poslove u svojoj budućoj karijeri.

Razvojem novih strukovnih kurikulumu na sustavan i cjelovit način nastojalo se povezati sve elemente sustava strukovnog obrazovanja, a dokumenti izrađeni na temelju novog metodološkog pristupa postali su osnova za razvoj obrazovanja odraslih u Republici Hrvatskoj. Strukovni kurikulum nastao na tim pretpostavkama uvjetuje praćenje tehnološkog napretka te individualno i kreativno promišljanje u pronalaženju načina ostvarivanja ishoda učenja kako bi se osigurala kvaliteta i očekivani zadani ciljevi nastavnoga procesa. Kontinuirani profesionalni razvoj nastavnika te njihov aktivan i inovativan pristup kao i volja za unaprjeđenjem i promjenama preduvjet su uspješne implementacije strukovnih kurikulumu u obrazovni sustav.

Na izradi kurikulumu sudjelovali su razni stručnjaci iz srednjoškolskog sustava i sustava za obrazovanje odraslih, visokoškolskog obrazovanja, poslodavci i brojni drugi stručnjaci kako bi se međusobnim dijalogom i raspravama postigao što bolji konsenzus i što kvalitetniji kurikulumski dokumenti koji će potom služiti kao temeljni okvir za suštinsko mijenjanje strukovnog obrazovanja te koji će pridonijeti kompetentnosti učenika i odraslih polaznika. Na razvoj strukovnih kurikulumu utjecalo je niz elemenata i postupaka kao što su zakonski okvir, pedagoško-didaktički okvir i kontekst, društveni i gospodarski kontekst, osposobljenost dionika strukovnog obrazovanja za uvođenje promjena kao i kvalitetni materijalni uvjeti i resursi. Svi navedeni elementi ujedno će utjecati i na njihovu implementaciju.

Uključenost svih dionika u nastavnom procesu, roditelja, osnivača kao i suradnja s lokalnom zajednicom i s partnerskim organizacijama izrazito je važna u implementaciji kurikulumu stoga je bitno unaprijed planirati različite modele suradnje. Fleksibilnost strukovnog kurikulumu osigurava prijeko potrebnu prilagodljivost na izvršnoj razini, u pojedinoj ustanovi i okruženju u kojem djeluje. Nastavnicima, cilj je unaprijediti postupke stjecanja znanja, vještina, samostalnosti i odgovornosti te učiniti taj proces transparentnim. Aktivno uključivanje učenika u samostalno upravljanje učenjem s preuzimanjem odgovornosti u tom procesu bitan su element razvoja svakog pojedinca.

Smjericama za primjenu strukovnih kurikuluma cilj je osigurati jasnoću strukture kurikulumskih dokumenata i njihovu povezanost te pojašnjenja sastavnica strukovnog kurikuluma. Preporuke unutar dokumenta, nastavnicima su podloga za organizaciju nastavnoga procesa utemeljenog na ishodima učenja kao i aktivnostima za učenike u kojima je nastavnička uloga primarno moderiranje procesa. Pojedine sastavnice dokumenta su obvezujuće bez izmjene dok su druge temelj za osmišljavanje vlastitih, kreativnih postupaka u cilju vrednovanja svih definiranih ishoda s obzirom na specifičnosti ustanove u kojoj se primjenjuje kao i njene resurse. Tek pozitivno vrednovani ishodi učenja dokaz su stečenosti kompetencija unutar pojedine kvalifikacije.

MACTRI

## 1. Polazišta izrade kurikulumskih dokumenata strukovnog obrazovanja

*Zakonom o strukovnom obrazovanju* (Narodne novine, br. 30/2009, 24/2010, 22/2013, 25/2018, 69/2022) definirano je da se strukovno obrazovanje temelji na *Nacionalnom kurikulumu za strukovno obrazovanje* (2018.), na temelju kojeg se definiraju sektorski kurikulum, strukovni kurikulum i kurikulum ustanove za strukovno obrazovanje. Osim *Zakona o strukovnom obrazovanju*, u stvaranju ovog dokumenta konzultirani su i *Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru* (Narodne novine, br. 22/2013, 41/2016, 64/2018, 47/2020, 20/2021), *Zakon o obrazovanju odraslih* (Narodne novine, br. 144/2021), *Nacionalni okvirni kurikulum* (2011.), *Nacionalni kurikulum za strukovno obrazovanje* (2018.), *Metodologija izrade standarda zanimanja* (MRMS, 2019.), *Smjernice za razvoj standarda kvalifikacije u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju* (MZO, 2021.), *Koordinirani metodološki pristup izradi kurikularnih dokumenata* (2018.), *Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi* (Narodne novine, br. 87/2008, 86/2009, 92/2010, 105/2010, 90/2011, 5/2012, 16/2012, 86/2012, 126/2012, 94/2013, 152/2014, 07/2017, 68/2018, 98/2019, 64/2020), *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje* (2011.), *Pravilnik o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi* (Narodne novine, br. 112/2010, 82/2019) te brojni drugi zakonski i podzakonski akti.

Stjecanje kvalifikacija u strukovnom obrazovanju temelji se na procesu učenja koje je snažno povezano s poslovima koje će učenici obavljati na budućem radnom mjestu te za nastavak obrazovanja i cjeloživotno učenje. Kako bi se postigli željeni učinci u procesu strukovnog obrazovanja, nužna je snažna povezanost svih njegovih dionika: učenika, odnosno polaznika u obrazovanju odraslih, nastavnika u ustanovama za strukovno obrazovanje i/ili u regionalnim centrima kompetentnosti i ustanovama za obrazovanje odraslih, mentora kod poslodavca i drugih. Tako će se ostvariti zahtjev da se strukovni kurikulumi planiraju na temelju kompetencija potrebnih na radnom mjestu, odnosno u zanimanju, a da se proces učenja i poučavanja realizira u realnim ili simuliranim situacijama radne aktivnosti. Proces učenja temeljenog na radu ključni je pristup te posebnost strukovnog obrazovanja i osposobljavanja.

Ovisno o vrstama obrazovanja za stjecanje kvalifikacije (redovito obrazovanje u ustanovi za strukovno obrazovanje, obrazovanje odraslih, neformalno obrazovanje i/ili informalno učenje) primjenjuju se različite metode učenja i poučavanja, a sve radi postizanja primjerene kvalitete usvojenosti svih skupova ishoda učenja, odnosno radi stjecanja kompetencija koje su određene standardima zanimanja.

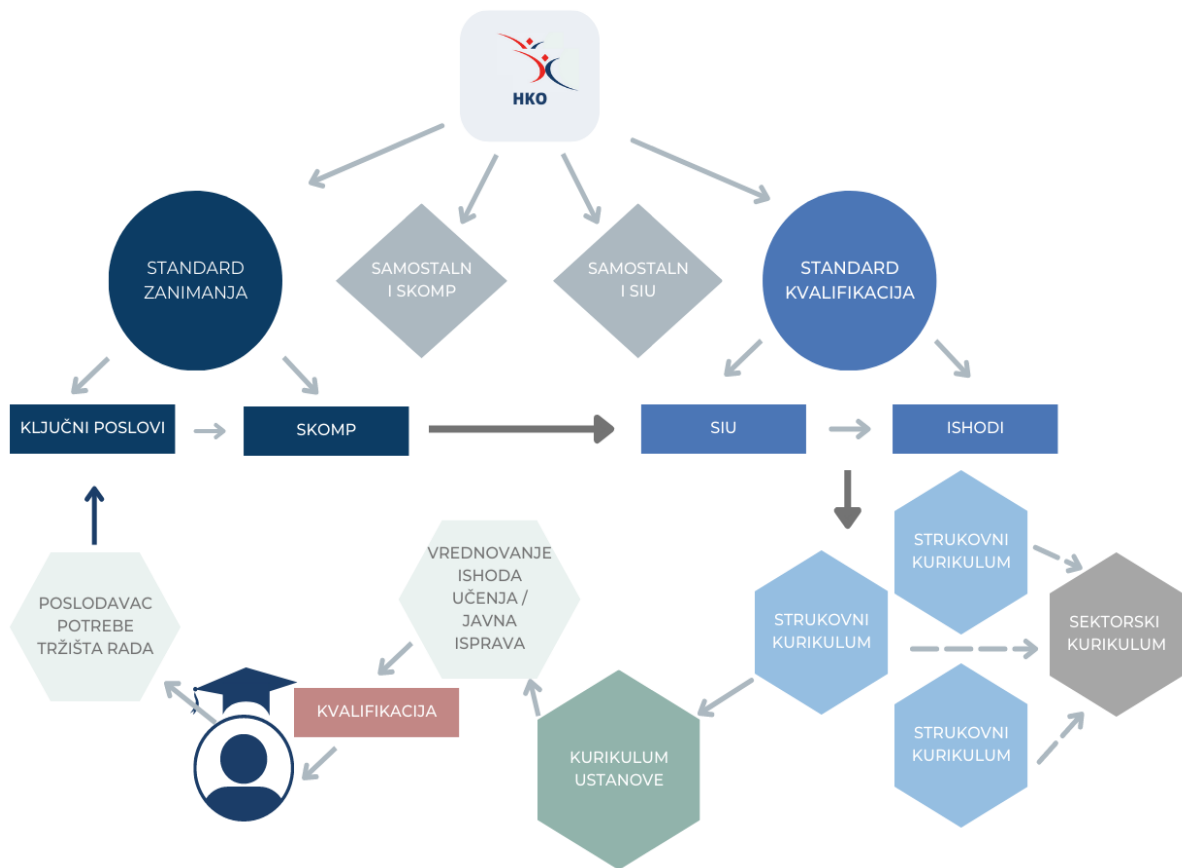
Svrha sustava strukovnog obrazovanja i osposobljavanja primarno je osposobljavanje učenika za rad: to je učenje za rad u nekom zanimanju na temelju kojeg će se učenici, samostalno i odgovorno, moći uključiti u svijet rada te će biti pripremljeni za nastavak obrazovanja i za cjeloživotno učenje. Zato je važno da učenik tijekom svoga obrazovanja provede što više vremena u radnom procesu i postupno, uz pomoć mentora kod poslodavca i nastavnika, sustavno ostvaruje ishode učenja potrebne za stjecanje određene kvalifikacije.

Kompetencije potrebne za osobni rast i razvoj i nastavak obrazovanja (generičke kompetencije) definirane su strateškim europskim dokumentima, *Nacionalnim okvirnim kurikulumom za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje* (2011.) i dio su obrazovnih sadržaja svakog strukovnog kurikuluma (odgovornost i autonomnost, refleksivnost, interpersonalna i intrapersonalna kompetentnost, kritičko i kreativno mišljenje, razvijanje metakognitivnih znanja, učinkovito rješavanje i suočavanje s problemima te samoučinkovitost). Također, *Nacionalnim kurikulumom za strukovno obrazovanje* (2018.) definirane su temeljne odgojno-obrazovne vrijednosti, ciljevi odgoja i obrazovanja te načela strukovnog obrazovanja. Stoga ih je potrebno implementirati na svim razinama izrade kurikuluma.

Omogućavanje vertikalne i horizontalne prohodnosti uz razvijanje motiviranosti za cjeloživotno učenje i djelovanje izuzetno je važno jer omogućuje učenicima različite načine stjecanja kvalifikacija i što bolje djelovanje u profesionalnom i osobnom smislu.

Put kreiranja dokumenata kreće od skupova kompetencija preuzetih iz standarda zanimanja (slika 1) preko skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije koji se u strukovnom kurikulumu grupiraju u module. Više strukovnih kurikuluma čini sektorski kurikulum koji zajedno sa strukovnim kurikulumom čine podlogu za

izradu kurikuluma ustanove kao temeljnog dokumenta za planiranje nastavnog procesa (slika 2). Kompleksnost kurikuluma ustanove ovisi o posebnostima škole, resursima te stupnju polivalentnosti ustanove za koju je primijenjiv. Kurikulum ustanove neizostavno se referira i na kurikulume općeobrazovnih predmeta. Oni su zajedno s općeobrazovnim strukovnim modulima podloga za planiranje aktivnosti kroz koje je moguće realizirati komplementarne ishode učenja s ishodima učenja u okviru strukovnih modula. Sinergija u organizaciji nastavnoga procesa doprinosi višem stupnju razumijevanja te bržem i kvalitetnijem ostvarivanju definiranih ishoda učenja.



Slika 1: Shematski prikaz povezanosti Registra HKO i kurikulumskih dokumenata s tržištem rada.



Slika 2: Povezanost temeljnih dokumenata

## 2. Kurikulumski dokumenti

### 2.1 Sektorski kurikulum

Sektorski kurikulum je okvir koji obuhvaća sve strukovne kurikulume kojima se omogućuje stjecanje kvalifikacija na razinama od 2 do 5 *Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira* jednog obrazovnog sektora te pripadajuće skupove ishoda učenja iz standarda kvalifikacije. Sektorski kurikulum predstavlja i mapu sektora čiji je cilj na makrorazini planiranja prikazati kvalifikacije i skupove ishoda učenja unutar sektora. Time se osim preglednosti i sustavnosti sektorskih kvalifikacija i njima pripadajućih skupova ishoda učenja, omogućava kreiranje vertikalne i horizontalne prohodnosti u pojedinom sektoru. Omogućavanje vertikalne i horizontalne prohodnosti uz razvijanje motiviranosti za cjeloživotno učenje i djelovanje izuzetno je važno jer omogućuje učenicima različite načine stjecanja kvalifikacija i što bolje djelovanje u profesionalnom i osobnom smislu.

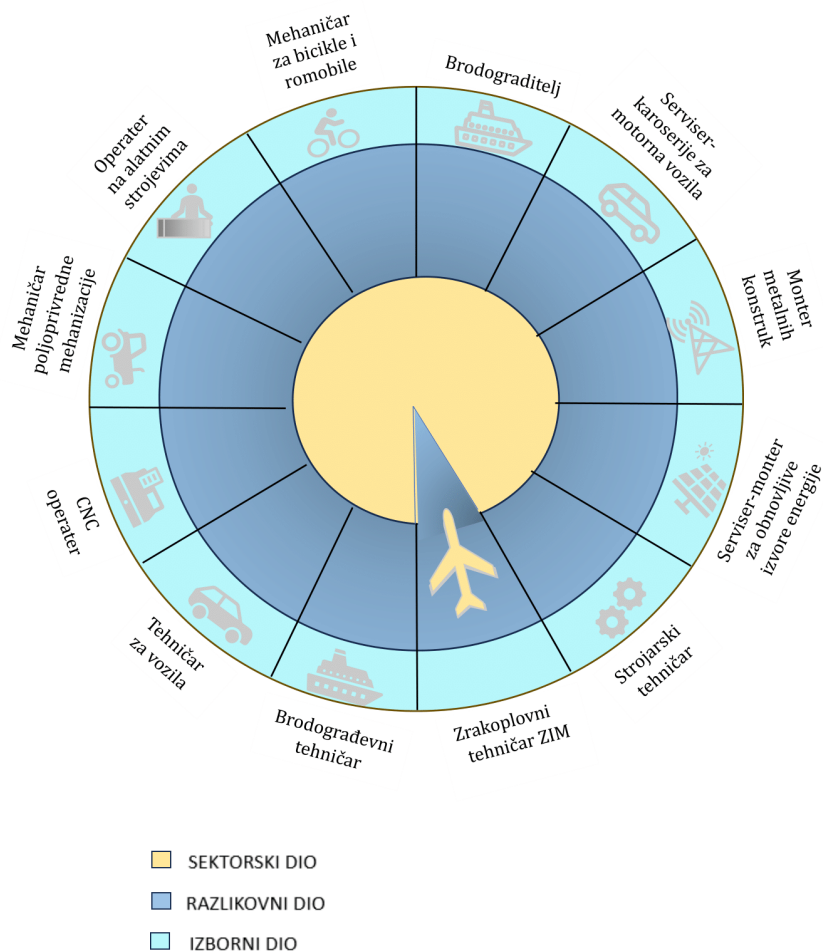
Prema *Zakonu o strukovnom obrazovanju*, sektorski kurikulum sadrži popis svih kvalifikacija sektora, popis skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacija unutar tog sektora prema razini obrazovanja. Svaki skup ishoda učenja i svaki ishod ima odgovarajuću šifru, načine i uvjete za ostvarivanje horizontalne i vertikalne prohodnosti u sklopu sektora te modele i preporuke za izvođenje svih oblika učenja temeljenog na radu na razini sektora. Sadrži prosječno ukupno vrijeme koje učenik treba utrošiti za stjecanje pojedinih skupova ishoda učenja iskazano u kreditnim bodovima.

Stjecanje kvalifikacija u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju pojedinog sektora / podsektora uključuje ishode učenja koji su grupirani u četiri kategorije: jezgrovni dio, podsektorski dio, razlikovni dio i izborni dio (do 30 %).

U jezgru ulaze općeobrazovni nastavni predmeti i strukovni skupovi ishoda učenja zadanog obujma iste razine sektora. Podsektorski dio uključuje popis skupova ishoda učenja zadanog obujma koji su zajednički svim kvalifikacijama iste razine unutar jednog podsektora. Razlikovni dio sadrži popis skupova ishoda učenja zadanog obujma koji su specifični za određenu kvalifikaciju. Izborni dio se sastoji od skupova ishoda učenja koji osiguravaju dodatno stjecanje kompetencija primjenjujući nove tehnologije i odgovore na zahtjeve tržišta rada (lokalno, regionalno, globalno). Određeni su strukovnim kurikulumom i / ili kurikulumom ustanove.

Standard kvalifikacija u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju uključuje ishode učenja koji su grupirani u četiri kategorije: opći dio jezgre, sektorski dio, razlikovni dio te izborni dio. U jezgru ulaze općeobrazovni nastavni predmeti i specifični strukovni skupovi ishoda zadanog obujma iste razine istog obrazovnog sektora. Sektorski dio uključuje popis skupova ishoda učenja zadanog obujma koji su zajednički svim kvalifikacijama iste razine unutar jednog sektora. Razlikovni dio sadrži popis skupova ishoda učenja zadanog obujma koji su specifični za određenu kvalifikaciju, dok izborni dio čine skupovi ishoda učenja koji osiguravaju dodatno stjecanje kompetencija primjenjujući nove tehnologije i odgovore na zahtjeve svijeta rada (lokalno, regionalno, globalno).

Analizom količine i udjela navedenih vrsta skupova ishoda učenja u dvanaest standarda kvalifikacija na razini 4.1 i 4.2 u sektoru Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija, vidljivo je da su u skladu s novom metodologijom, kako pokazuje slika 3.



Slika 3: Količina i udio skupova ishoda učenja za svih dvanaest standarda kvalifikacija na razini 4.1 i 4.2 u sektoru Strojstvo, brodogradnja i metalurgija

Izborne module učenik može odabrati u skladu sa svojim interesima ili s potrebama lokalne zajednice, odnosno mogućnostima škole. Odabir izbornih modula učenicima omogućava postupno usmjeravanje prema budućoj kvalifikaciji i užoj specijalizaciji. Ustanova za strukovno obrazovanje može ponuditi (preuzeti predloženi izborni dio ili razviti svoje skupove ishoda učenja (bodovno istovjetni predloženim izbornim modulima odnosno skupovima ishoda učenja) te ih primijeniti po upisu u Registar HKO-a). Na razini strukovnog kurikulumu i kurikulumu ustanove ponuđen je veći broj modula odnosno skupova ishoda učenja od propisanih 30 % kako bi ustanova za strukovno obrazovanje, na temelju ponuđenih mogla odabrati one module koji najviše odgovaraju interesima, mogućnostima i potrebama učenika te materijalnim i kadrovskim mogućnostima ustanove i potrebama lokalne zajednice. Slobodni dio odnosno fakultativni dio strukovnog kurikulumu učenici mogu odabrati sukladno svojim interesima. Određen je kurikulumom ustanove za strukovno obrazovanje ovisno o kadrovskim i materijalnim uvjetima kojima ustanova raspolaže, a ukupno nadilazi minimalan obujam kvalifikacije.

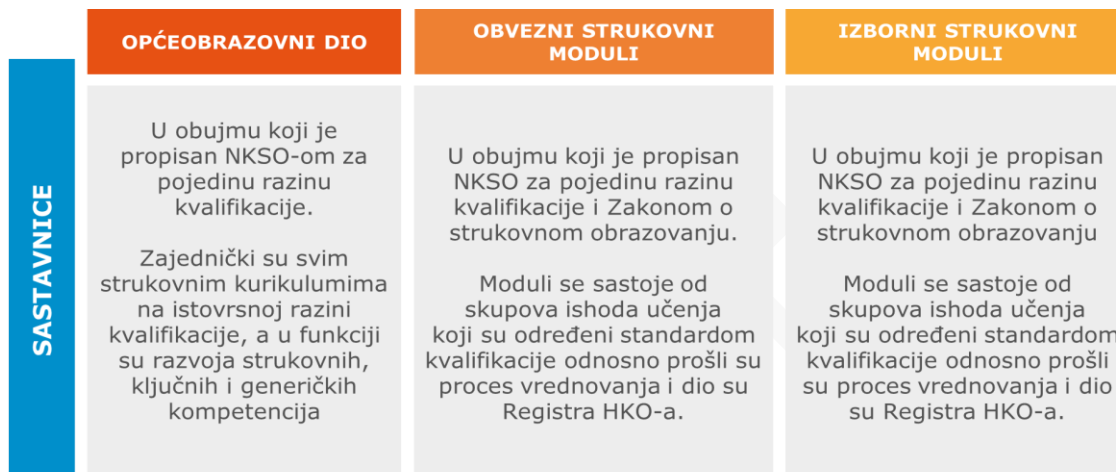
## 2.2. Kurikulum ustanove

Kurikulum ustanove za strukovno obrazovanje je dokument koji izrađuje i donosi ustanova za strukovno obrazovanje. Njime se detaljno razrađuje odgojno-obrazovni proces kojim se stječu kvalifikacije na razinama od 2 do 5 HKO-a u toj ustanovi, a temelji se na sektorskom/skim kurikulumu te jednom ili više strukovnih kurikulumu ovisno o obrazovnim programima koje ustanova izvodi.

### 2.3. Strukovni kurikulum

Zakon o strukovnom obrazovanju definira strukovni kurikulum kao dokument kojim se definira proces i uvjeti stjecanja kvalifikacija na razinama od 2 do 5 HKO-a.

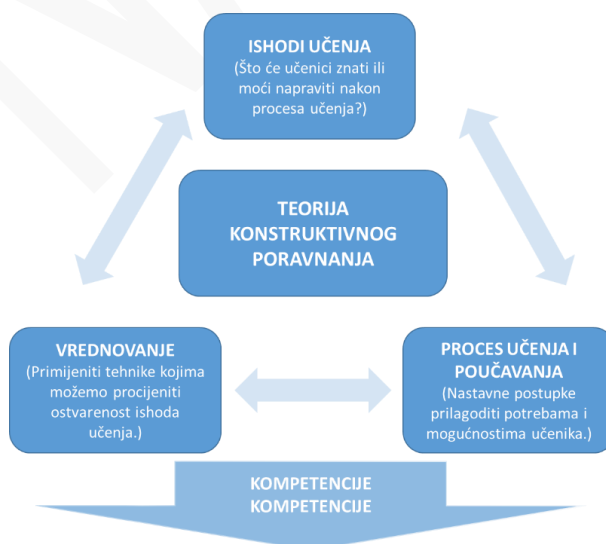
Kurikulumi u strukovnom obrazovanju sastoje se od općeobrazovnih predmeta, obveznih i izbornih modula (slika 4).



Slika 4: Elementi strukovnog kurikuluma

Kurikulumima je potrebno planirati i organizirati nastavu usmjerenu na učenike te primjenjivati nastavne metode i strategije kojima se potiče samostalno, odgovorno i aktivno učenje. Nužno je povezivati potrebe tržišta rada s ishodima učenja, povezivati informalno učenje i neformalno obrazovanje s formalnim obrazovanjem te problemskim, projektnim i istraživačkim učenjem što podiže kvalitetu organizacije odgojno obrazovnoga rada i uspješno stjecanje kompetencija učenika. Kurikulum je dinamičan i promjenjiv dokument koji se mijenja u skladu s potrebama pojedinca, potrebama društva i svijeta rada te relevantnim rezultatima istraživanja.

Kurikulumski pristup učenju i poučavanju koji se temelji na ishodima učenja naglašava da s ishodima učenja trebaju biti povezane aktivnosti učenja i poučavanja i metode vrednovanja. Za ovaj postupak povezivanja uvedena je sintagma *konstruktivno poravnanje*. Pri tome se riječ konstruktivno povezuje s konstruktivističkom paradigmom (nastava usmjerena na učenika, aktivno učenje, nastavnik facilitator i drugo), a riječ poravnanje na činjenicu da nastavni sadržaji i aktivnosti trebaju biti usklađeni s ishodima učenja te da ishodi učenja mogu biti provjerljivi po završetku obrazovnog razdoblja (slika 5).



Slika 5: Tri osnovne komponente konstruktivnog poravnanja

U modularnom planiranju nastave važno je odgovoriti na sljedeća pitanja:

- Što će učenici znati ili moći učiniti nakon završetka modula?
- Koje se metode, oblici i strategije učenja i poučavanja mogu primijeniti kako bi se učenike potaknulo na stjecanje zadanih ishoda učenja?
- Kojim metodama i postupcima vrednovati ostvarenost ishoda učenja?
- Koliko je vremena potrebno za ostvarivanje zadanih ishoda učenja?

Na ovaj način postavljeni ishodi olakšavaju nastavnicima osmišljavanje procesa učenja i poučavanja i u potpunosti omogućavaju kurikulumski pristup učenju i poučavanju, u kojem se umjesto usmjerenosti na sadržaje koji se uče/poučavaju i nastavnika kao prenositelja tih sadržaja naglasak stavlja na učenika kao aktivnog sudionika u vlastitom procesu učenja.



Slika 6: Temeljne odrednice kurikuluma

### 3. Moduli u strukovnom kurikulumu

Modul je logična i smisljena cjelina koja povezuje skupove ishoda učenja (propisane strukovnim kurikulumom) na temelju kojih se stječu kompetencije za samostalan i siguran rad u definiranom dijelu koji se odnosi na određeno zanimanje, odnosno kvalifikaciju, uključujući i povezane radne procese. Razlika između nastavnih predmeta i modula uočljiva je prvenstveno u izvedbi kurikuluma. Modul povezuje oblike učenja koje se temelji na radu, učioničko i izvanučioničko učenje i poučavanje u smislenu te međusobno povezanu i zaokruženu cjelinu, uz povećanje učinkovitosti organizacije rada (odgojno-obrazovnog procesa) i smislenije učenje.

Modul se odmiče od organiziranja razredno-satno-predmetnog sustava iako u primjeni ostaje mogućnost da jedan nastavnik izvodi nastavu iz jednog modula ili pak da jedan modul bude realiziran od strane više nastavnika. U kurikulumu su moduli međusobno povezani kako bi se izbjegla predmetna rascjepkanost sadržaja. Modul povezuje sadržaje iz različitih područja u logičnu cjelinu. Cilj je integracija i povezivanje



sadržaja iz do sada različitih nastavnih predmeta u cilju operacionalizacije te se takav pristup odmiče od predmetnog poučavanja. Povezuju se oblici učenja koji se temelje na radu s teorijskim sadržajima, podržava se primjena problemskog, projektnog i istraživačkog učenja u znatno većoj mjeri što u okviru razredno-predmetno-satnog sustava nije moguće. Takav pristup doprinosi nužno potrebnoj diferencijaciji i individualizaciji u nastavnom procesu te osigurava fleksibilnost u učenju i poučavanju i odmiče se od uniformiranosti.

Modul omogućava uvažavanje individualnih razlika među učenicima i ostavlja im dovoljno vremena za kvalitetno ostvarivanje ishoda učenja predviđenih strukovnim kurikulumom. Temelji se na konstruktivističkoj paradigmi te omogućuje primjenu vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenje, a ne samo vrednovanje stečenih ishoda učenja.

Podržava samostalno, odgovorno i aktivno učenje učenika te preuzimanje odgovornosti za vlastito učenje (učiti kako učiti). Utječe na kvalitetu suradnje na relaciji nastavnik – nastavnik jer je za primjenu modularnog pristupa potrebna suradnja između nastavnika različitih struka i područja. Modul iskazuje opterećenje učenika u CSVET bodovima odnosno vrijeme koje je potrebno prosječnom učeniku da bi stekao ishode učenja obuhvaćene modulom.

Moduli su kreirani povezivanjem skupova ishoda učenja iz standarda kvalifikacije i detaljno su razrađeni u strukovnom kurikulumu.

Struktura modularne organizacije nastavnog procesa temelji se na slijedivosti te se moduli nadograđuju jedan na drugi logičnim slijedom, a poštuje se i pravilo od jednostavnijeg ka složenom, od temeljnih prema izbornima. Izborni moduli nadovezuju se na obvezne uvažavajući razvojne značajke učenika. Ističe se povezanost ishoda učenja s organizacijom procesa učenja i poučavanja te vrednovanjem ostvarenosti ishoda učenja i drugih oblika vrednovanja kao i vremenom potrebnim za ostvarivanje ishoda učenja (teorija konstruktivnog poravnanja).

Obujam modula proizlazi iz obujma pojedinačnih skupova ishoda učenja sadržanih u modulu. Skup ishoda učenja kao najmanji cjeloviti skup povezanih ishoda učenja sastoji se od 4 do 10 ishoda učenja i njihov ukupni obujam iznosi u pravilu od 1 do 10 CSVET bodova. Minimalan obujam jednog modula jest obujam jednog skupa ishoda učenja iako modul najčešće čini više skupova ishoda učenja povezanih u logičnu cjelinu uz kreditno opterećenje od 3 do 12 CSVET bodova no postoje iznimke kao primjerice moduli koji se ostvaruju samo u oblicima učenja temeljenog na radu koji mogu imati do 20 CSVET bodova.

Ishodi učenja koji su dio skupa ishoda učenja napisani su na razini usvojenosti koja se očekuje na kraju obrazovnog razdoblja i prenose se iz standarda kvalifikacije.

U skladu s obujmom i značajkama modula u strukovnome kurikulumu se preporučuje udio vođenog procesa učenja i poučavanja (odnosi se na sve oblike učenja i poučavanja koji uključuju broj sati rada nastavnika i zapisuju se kao postotni udio u odnosu na druge načine stjecanja ishoda učenja), oblicima učenja temeljenog na radu (postotni udio u odnosu na druge načine stjecanja ishoda učenja, uključujući i broj sati rada nastavnika) te samostalnim aktivnostima učenika (iskazano postotno).

U preporukama o načinima i primjeru vrednovanja skupa ishoda učenja vodi se računa o aktivnostima koje je potrebno provesti, ciljevima koje je potrebno pratiti i postići kroz aktivnost, uvjetima pod kojima se aktivnost provodi, alatima koji se koriste, pravilima i standardima kojih se treba pridržavati, problemima i izazovima koje je potrebno prevladati te stvarnim / poslovnim / životnim situacijama. Način praćenja ostvarenosti ishoda učenja i ostalih elemenata vrednovanja određeni su Pravilnikom o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi te drugim zakonskim i podzakonskim aktima.

Skupovima ishoda učenja u modulima se usporedno razvijaju i generičke (transverzalne) kompetencije, koje su sastavni dio kurikuluma međupredmetnih tema. Uporabom kurikuluma međupredmetnih tema povezuje se modul s pripadajućom međupredmetnom temom i ishodima učenja koji su definirani tom međupredmetnom temom. Jedan modul može biti povezan s više međupredmetnih tema.

Preporuke za ostvarivanje ishoda učenja sadržavaju smjernice kojima se pobliže objašnjavaju specifičnosti implementacije ishoda učenja opisanih modulom u procesu učenja i poučavanja. Preporučene elemente nastavnici biraju na temelju vlastite procjene primjerenosti i relevantnosti za ostvarivanje ishoda učenja u specifičnom školskom i razrednom okruženju. Metodičke preporuke vezane uz nastavni sustav te navedene metode učenja i poučavanja nužne da bi se ostvario jedan ili više ishoda potrebno je uzeti u obzir pri organizaciji nastavnoga procesa. Ti primjeri opisuju dubinu i širinu ishoda, posebno kad se odnose na više razine kognitivnih procesa, primjenu znanja i vještina, rješavanje problema i slično, ali sami nisu prikaz svih mogućih aktivnosti učenja koje učenici moraju proći, ni kao pokazatelji postignuća učenika već temelj za kreiranje vlastitih od strane nastavnika. Preporuke nisu zadane kao zahtjev kurikulumu, već predstavljaju prijedloge za lakše orijentiranje u zahtjevima kurikulumu te za planiranje učenja i poučavanja.

Modularni pristup omogućuje učenicima da se fokusiraju na jednu temu, stvore kvalitetan proizvod i razviju specifične vještine, a također im pruža priliku da se izravno upoznaju s izazovima koje će susresti u stvarnom radnom okruženju. Isto tako, olakšava individualizaciju obrazovanja i prilagođavanje ostvarivanja ishoda učenja potrebama učenika.

## 4. Sastavnice strukovnog kurikulumuma

Strukovni kurikulum sastoji se od sljedećih dijelova:

- Opći dio strukovnog kurikulumuma
- Popis općeobrazovnih nastavnih predmeta/modula
- Popis obveznih strukovnih modula
- Popis izbornih strukovnih modula
- Razrada modula po razredima
- Završni rad

### 4.1. Opći dio strukovnog kurikulumuma

OPĆE INFORMACIJE O STRUKOVNOM KURIKULUMU		
Sektor	Sektor je definiran <i>Hrvatskim kvalifikacijskim okvirom</i> te određuje sektorska znanja i vještine. Svaki HKO sektor sastoji se od kvalifikacija iz tog sektora ili više podsektora homogenog područja znanja koja ta zanimanja koriste na radnim mjestima. Popis sektora nalazi se <i>Pravilniku o Registru Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira</i> .	
Naziv kurikulumuma strukovnog obrazovanja	Naziv kurikulumuma strukovnog obrazovanja najčešće proizlazi iz naziva standarda kvalifikacije. U slučaju da kurikulum proizlazi iz dva ili više standarda kvalifikacije s udjelom više ili manje od 50 % pojedine kvalifikacije, može proizaći i novi naziv kurikulumuma koji novim nazivom objedinjuje sve standarde kvalifikacija koje su dio kurikulumuma.	
Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja	Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja proizlazi iz kurikulumuma. Ako kurikulum u sebi objedinjuje više standarda zanimanja i standarda kvalifikacija uz naziv stečene kvalifikacije u prilogu svjedodžbe se detaljnije raspisuju kompetencije, znanja i vještine koje su proizašle specifičnim znanjem.	
Razina kvalifikacije prema HKO-u	Razina kvalifikacije propisana je <i>Zakonom o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru</i> te mogu biti 1, 2, 3, 4, 4.1, 4.2, 5, 6 st., 6 sv., 7.1 st., 7.1 sv., 7.2, 8.1 i 8.2.	
Minimalan obujam kvalifikacije (CSVET)	Minimalan obujam kvalifikacije opisuje opterećenje učenika u pojedinoj kvalifikaciji (prosječno ukupno utrošeno vrijeme učenika potrebno za stjecanje te kvalifikacije) iskazano CSVET bodovima. Minimalni obujam kvalifikacije propisan je <i>Zakonom o HKO-u</i> .	
Obujam ishoda učenja na razini ciklusa (CSVET)	4. ciklus	5. ciklus
	Obujam skupova ishoda učenja prikazan u CSVET bodovima u 4. ciklusu se odnosi na prve razrede srednjih strukovnih škola neovisno o razini kvalifikacije. Ciklusi u	Obujam skupova ishoda učenja prikazan u CSVET bodovima u 5. ciklusu se odnosi na drugi, treći, četvrti ili peti razred srednjih strukovnih škola. Ciklusi u

	strukovnom obrazovanju opisani su u <i>Nacionalnom kurikulumu za strukovno obrazovanje</i> .	strukovnom obrazovanju opisani su u <i>Nacionalnom kurikulumu za strukovno obrazovanje</i> .
Pokazatelji na temelju kojih je izrađen strukovni kurikulum		
Popis standarda zanimanja	Popis standarda kvalifikacije	Sektorski kurikulum
<p>Utemeljenost kurikuluma proizašao je iz jednog ili više standarda zanimanja.</p> <p>Standard zanimanja predstavlja popis svih poslova koje pojedinac obavlja u određenom zanimanju i popis kompetencija potrebnih za njihovo uspješno obavljanje.</p> <p>Sadržaj standarda zanimanja iz sektora nalazi se u <i>Registru Hrvatskog kvalifikacijskog okvira</i>.</p>	<p>Odabrani standard kvalifikacije ili standardi kvalifikacije sadržavaju raspisane skupove ishoda učenja koji imaju utemeljenje u standardu zanimanja (ključni poslovi i kompetencije proizašli su iz stavova i potreba poslodavca određenog sektora). Izrada ishoda učenja, odnosno skupova ishoda učenja predstavlja sadržajnu povezanost između stavova poslodavca (potreba tržišta rada) te kurikuluma kao načina ostvarivanja ishoda učenja.</p> <p>Sadržaj standarda kvalifikacije, odnosno skupova ishoda učenja iz sektora nalazi se u <i>Registru Hrvatskog kvalifikacijskog okvira</i>.</p>	<p>Sektorski kurikulum sadržava sve strukovne kurikulume određenog sektora na razini 3, 4.1 i 4.2. s pripadajućim skupovima ishoda učenja iz standarda kvalifikacije te dodatnim informacijama.</p>
Uvjeti za upis strukovnog kurikuluma / programa obrazovanja	Uvjet za upis strukovnog kurikuluma je prethodno stečena kvalifikacija.	
Uvjeti stjecanja kvalifikacije (završetka programa strukovnog obrazovanja)	Uvjet stjecanja kvalifikacije odnosi se na sve aktivnosti koje učenik treba ostvariti / realizirati kako bi stekao kvalifikaciju, a to su pozitivno ocijenjeni općeobrazovni predmeti, skupovi ishoda učenja (SIU) iz strukovnog dijela kvalifikacije objedinjeni u module te ostali uvjeti propisani zakonskim i podzakonskim rješenjima.	
Uvjeti i načini obrazovanja u okviru obrazovnog programa	Odnosi se na realizaciju cjelokupnog procesa učenja i poučavanja te je potrebno proučiti i primijeniti preporuke.	
Horizontalna prohodnost (preporuke)	Horizontalna prohodnost opisuje sektorsku jezgru, tj. skupove ishoda učenja koji su isti u različitim kvalifikacijama a dio su sektorske jezgre. Svaki sektor ovisno o specifičnosti i sektorske jezgre opisuje na koji način i uz koje uvjete učenik tijekom obrazovanja može promijeniti profil i razinu kvalifikacije.	
Vertikalna prohodnost (mogućnost obrazovanja na višoj razini)	Vertikalna prohodnost opisuje sektorsku jezgru, tj. skupove ishoda učenja koji su isti u različitim kvalifikacijama (različita razina kvalifikacije) a dio su sektorske jezgre. Vertikalna prohodnost omogućuje učenicima da tijekom obrazovanja	

	napreduju na višu razinu kvalifikacije. Učenik koji je stekao nižu razinu kvalifikaciju može nastaviti obrazovanje za stjecanje kvalifikacije više razine u statusu redovitog učenika. Promjena razine strukovne kvalifikacije uvjetovana je provjerom/dokazom stečenih kompetencija, a o potrebi, načinu i tijeku dokazivanja ostvarenih razlikovnih ishoda učenja, kojima se dokazuje potrebna razina stečenih kompetencija, odlučuje ustanova za strukovno obrazovanje u kojoj učenik želi nastaviti svoje obrazovanje.
Oblici učenja temeljenog na radu u okviru strukovnog kurikulumu	Oblici učenje temeljeno na radu opisuju mogućnosti realizacije skupa ishoda učenja s određenim udjelom učenja temeljenog na radu. Opisuje se način stjecanja skupa ishoda učenja u simuliranim uvjetima u specijaliziranim učionicama, kod poslodavca, u regionalnim centrima kompetentnosti te mogućnost kombiniranja navedenih načina stjecanja skupa ishoda učenja kroz učenje temeljeno na radu. Sektor ovisno o specifičnosti navodi kombinaciju realizacije skupa ishoda učenja unutar jednog razreda (npr. dio učenika realizira UTR u simuliranim uvjetima u specijaliziranoj učionici, a dio razreda realizira UTR kod poslodavca). Također se navodi i povezuje s Kurikulumom ustanove te mogućnostima realizacije skupa ishoda učenja kroz projektne aktivnosti.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu kurikulumu	Materijalni uvjeti vidljivi su u svakom skupu ishoda učenja u dijelu materijalnih uvjeta unutar standarda kvalifikacije. Ako postoje specifični materijalni uvjeti koji nisu navedeni u standardu kvalifikacije a potrebni su za realizaciju skupa ishoda učenja navode se dodatno. Ovisno o specifičnosti sektora poželjno je opisati na koji način se i kada koriste napisani specifični materijalni uvjeti.
Ciljevi strukovnog kurikulumu (15 – 20)	
Učenici će moći:	
Popisani ciljevi strukovnog kurikulumu opisuju specifične vještine, znanja i kompetencije povezane s kvalifikacijom s kojom se može uključiti na tržište rada ili nastaviti obrazovanje.	
Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kurikulumu	Opisuje na koji način se prati kvaliteta realizacije kurikulumu (npr. postignuća učenika, prolaznost, završetak kvalifikacije, samovrednovanje nastave i nastavnika, vrednovanje kvalitete kurikulumu).

#### 4.2. Popis općeobrazovnih nastavnih predmeta/modula

Popis općeobrazovnih nastavnih predmeta/modula		
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima		

ŠIFRA MODULA/ NASTAVNOG PREDMETA	NAZIV MODULA/ NASTAVNOG PREDMETA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA/ ŠIFRA ISHODA UČENJA	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA/ ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA/ NASTAVNOG PREDMETA	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL/ NASTAVNI PREDMET	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
Dodijeljeno prema preporukama označavanja modula. Prema navedenoj oznaci moduli će se moći pretraživati u bazi e-Kurikulum.	Popis općeobrazovnih predmeta	Oznaka ishoda učenja općeobrazovnog predmeta	Ishodi učenja općeobrazovnog predmeta	Obujam predmeta	Navodi se ciklus u kojem se realizira općeobrazovni predmet	Opisane su specifičnosti važne za horizontalnu i/ili vertikalnu prohodnost ovisno o sektoru

#### 4.3. Popis obveznih strukovnih modula

POPIS OBVEZNIH STRUKOVNIH MODULA						
Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima						
ŠIFRA MODULA/ NASTAVNOG PREDMETA	NAZIV MODULA/ NASTAVNOG PREDMETA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA/ NASTAVNOG PREDMETA	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL/ NASTAVNI PREDMET	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
Dodijeljeno prema preporukama označavanja modula. Prema navedenoj oznaci moduli će se moći pretraživati u bazi e-Kurikulum.	Popis modula	Šifra skupa ishoda učenja koja se povlači iz Registra HKO-a	Popis SIU koji čine modul	Obujam modula unutar kojeg se ostvaruju svi skupovi ishoda učenja.	Navodi se ciklus u kojem se realizira modul.	Opisane su specifičnosti važne za horizontalnu i/ili vertikalnu prohodnost ovisno o sektoru

#### 4.4. Popis izbornih strukovnih modula

POPIS IZBORNIH STRUKOVNIH MODULA
----------------------------------

Obujam na razini kvalifikacije iskazan bodovima i u postotcima						
ŠIFRA MODULA/ NASTAVNOG PREDMETA	NAZIV MODULA/ NASTAVNOG PREDMETA	ŠIFRA SKUPA ISHODA UČENJA	NAZIV SKUPA ISHODA UČENJA	OBUJAM MODULA/ NASTAVNOG PREDMETA	CIKLUS U KOJEM SE MOŽE POHAĐATI MODUL/ NASTAVNI PREDMET	NAPOMENE VAŽNE ZA HORIZONTALNU I/ILI VERTIKALNU PROHODNOST
Dodijeljeno prema preporukama označavanja modula. Prema navedenoj oznaci moduli će se moći pretraživati u bazi e-Kurikulum.	Popis modula	Šifra skupa ishoda učenja koja se povlači iz Registra HKO-a	Popis SIU koji čine modul	Obujam modula unutar kojeg se ostvaruju svi skupovi ishoda učenja.	Navodi se ciklus u kojem se realizira modul.	Opisane su specifičnosti važne za horizontalnu i/ili vertikalnu prohodnost ovisno o sektoru

#### 4.5. Razrada modula

<b>NAZIV MODULA</b>			
<b>Šifra modula</b>			
<b>Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula</b>	Kvalifikacije nastavnika napisane su u standardu kvalifikacije unutar svakog skupa ishoda učenja. Standardom kvalifikacije određena je minimalna razina kvalifikacije nastavnika prema HKO-u.		
<b>Obujam modula (CSVET)</b>	Obujam modula se odnosi na ukupno opterećenje učenika u navedenom modula, a odnosi se na vođeni proces učenja i poučavanja, učenje temeljeno na radu te samostalne aktivnosti učenika.		
<b>Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)</b>	<b>Vođeni proces učenja i poučavanja</b>	<b>Oblici učenja temeljenog na radu</b>	<b>Samostalne aktivnosti učenika/polaznika</b>
	Vođeni proces učenja i poučavanja odnosi se na sve aktivnosti koje se realiziraju u standardnoj učionici a odnose se na teorijsku nastavu te realizaciju vježbi uz vođenje od strane nastavnika. VPUP raspisan je u postotnom udjelu u cjelokupnom modulu	Učenje temeljeno na radu se odnosi na sve aktivnosti koje se realiziraju u standardnoj učionici, u specijalizirani učionicama odnosno praktikumima, kod poslodavca, u regionalnim centrima kompetentnosti. Kroz učenje temeljeno na	Samostalna aktivnost učenika odnosi se na sve one aktivnosti koje učenik radi izvan organiziranog procesa učenja i poučavanja: pisanje domaće zadaće, pripremanje za provjeru, istraživanje za izradu plakata, prezentacije, projekta, čitanje preporučene i

	<p>što znači da škola ovisno o svojim mogućnostima može realizirati s većim ili manjim udjelom VPUP ovisno o UTR-u.</p> <p>Škola npr. ako sudjeluje u Erasmus ili bilo kojem drugom projektu (na školskoj, gradskoj, županijskoj ili nacionalnoj razini) kroz projektne aktivnosti može imati manji udio VPUP a veći udio UTR, dok škola koja navedeni modul ne realizira kroz projektne aktivnosti će imati veći udio VPUP od UTR-a. Poželjno je napisati primjer jednog i drugog scenarija realizacije nastave.</p>	<p>radu učenik se stavlja u stvarne radne situacije te u stvarnim ili simuliranim uvjetima rješava zadatke, probleme povezane sa zahtjevima vlastitog zanimanja. UTR je raspisan u postotnom udjelu u cjelokupnom modulu što znači da škola ovisno o svojim mogućnostima može realizirati s većim ili manjim udjelom VPUP ovisno o UTR-u.</p> <p>Škola npr. ako sudjeluje u Erasmus ili bilo kojem drugom projektu (na školskoj, gradskoj, županijskoj ili nacionalnoj razini) kroz projektne aktivnosti može imati manji udio VPUP a veći udio UTR, dok škola koja navedeni modul ne realizira kroz projektne aktivnosti će imati veći udio VPUP od UTR-a. Poželjno napisati primjer jednog i drugog scenarija realizacije nastave.</p>	<p>dodatne literature iz područja raspisanog modulom, pisanje seminarskog rada, vlastito istraživanje na zadanu temu.</p> <p>Samostalna aktivnost učenika odnosi se na sve aktivnosti povezane s ostvarenjem ishoda učenja, odnosno SIU i modula ali i sve aktivnosti koje učenik proizvoljno poduzima prema vlastitim preferencijama.</p>
<p><b>Status modula (obvezni/izborni)</b></p>	<p>Modul se može realizirati kao obvezni, izborni ili fakultativni modul. Svi moduli koji su napisani kao obvezni moduli su obvezni dio kurikulumu u svim školama i temelj su kvalifikacije. Izborni moduli su moduli koji se ovisno o specifičnosti i potrebi lokalne zajednice, učenika mogu odabrati od strane pojedine škole. Odnosno, različite škole će moći realizirati različite izborne module. Osim preuzimanja već izrađenih modula, škola može izraditi nove izborne module uz uvažavanje propisanih procedura odobravanja SIU i izbornih modula.</p>		
<p><b>Cilj (opis) modula</b></p>	<p>Zaokružuje ishode učenja definirane modulom u jednu cjelinu i ukratko objašnjava što se modulom želi ostvariti, uključujući i obveze učenika. Nekad se navode glavne obveze učenika potrebne za postizanje ishoda učenja definiranih modulom. Mogu uključivati, primjerice, aktivnost učenika na nastavi, odgovornost, spremnost na timski rad, redovitost obavljanja samostalnih zadataka za učenje i slično.</p>		



<b>Ključni pojmovi</b>	Ključni pojmovi dodatno pojašnjavaju ishode učenja i najmanji su elementi kurikulumu. Nisu cilj, ali su sredstvo za dostizanje cilja. Ključni pojam nije isključivo sadržaj, već daje jasno usmjerenje učenju i poučavanju u pojedinom modulu.
<b>Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)</b>	Popis međupredmetnih tema Osim stručnih kompetencija, u modulu je potrebno je usporedno razvijati i generičke (transverzalne) kompetencije, koje su sastavni dio kurikulumu međupredmetnih tema. Ukoliko odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema nisu izravno integrirana u modul, mogu se indirektno integrirati dobrim odabirom primjerenih iskustava učenja i pristupa učenju i poučavanju.
<b>Preporuke za učenje temeljeno na radu</b>	Na konkretnom primjeru raspisati način realizacije učenja temeljenog na radu (kod poslodavca, u specijaliziranim učionicama ili u regionalnim centrima kompetentnosti).
<b>Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula</b>	Materijalni uvjeti vidljivi su u svakom skupu ishoda učenja u dijelu materijalnih uvjeta unutar standarda kvalifikacije. Ako postoje specifični materijalni uvjeti koji nisu navedeni u standardu kvalifikacije a potrebni su za realizaciju skupa ishoda učenja navode se dodatno. Ovisno o specifičnosti sektora poželjno je opisati na koji način se i kada koriste napisani specifični materijalni uvjeti.

<b>Skup ishoda učenja iz SK-a:</b>	Naziv skupa ishoda učenja
<b>Obujam SIU (CSVET)</b>	Broj bodova iskazan CSVET bodovima
<b>Ishodi učenja</b>	<b>Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”</b>
Ishod učenja na najmanjoj razini kojeg moraju ostvariti svi učenici	Za svaki ishod učenja određen je pokazatelj razine usvojenosti ishoda učenja „dobar”, koji služi kao standard za procjenu usvojenosti i razumijevanja dubine i širine pojedinoga ishoda na kraju razreda ili odgojno-obrazovnog ciklusa.
<b>Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU</b>	
Preporuke vezane uz nastavni sustav, metode učenja i poučavanja nužne da bi se ostvario jedan ili više ishoda učenja. Time se nastoji bolje objasniti značenje ishoda učenja i sadržaja učenja te detaljnije opisati što predstavlja očekivano učenje.	
<b>Nastavne cjeline/teme</b>	Popis nastavnih cjelina koje se mogu strukturirati na temelju povezivanja više ishoda učenja u modulu, ovisno o samoj nastavnoj problematici, što je u modularnom planiranju i programiranju i preporučljivo, a čine je nastavne teme.
<b>Načini i primjer vrednovanja</b>	
Preporuke o načinima i primjeru vrednovanja skupa ishoda učenja kroz akciju/aktivnost, uvjetima pod kojima se aktivnost provodi, alati koji se koriste, pravila i standardi kojih se treba pridržavati, problemi i izazovi koje je potrebno prevladati te svakako koristiti stvarne/poslovne/životne situacije. Povezuju se i referentni ključni poslovi iz standarda zanimanja, kompetencije, i postupci/procedure, zahtjevi radnog mjesta/okoline (oprema, sredstva, alati, materijali).	
<b>Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama</b>	

Za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama navedeni su primjeri prilagodbe kako bi mogli ravnopravno pokazati usvajanje postavljenih ishoda učenja koje su stekli sudjelovanjem u procesu učenja i poučavanja.

Prilagodba postupaka vrednovanja može se odnositi na:

- proces vrednovanja
- prilagodbu ispitnih materijala i sredstava
- prilagodbi metoda vrednovanja.

## 5. Osnova kurikulumskih dokumenata u sektoru Strojарstvo, brodogradnja i metalurgija

Kako je osnovno polazište za razvoj ostalih dokumenata standard zanimanja, trenutno je u sektoru Strojарstva, brodogradnje i metalurgije, odobreno 39 standarda zanimanja. Temeljni standardi zanimanja u sektoru na osnovu kojih su izrađeni i odobreni standardi kvalifikacija te u izradi strukovni kurikulumi su razine 4.1 i 4.2.

Osnovni standardi zanimanja u sektoru Strojарstva, brodogradnje i metalurgije koji su odobreni i nalaze se u HKO registru su:

1. SZ Strojarski tehničar / Strojarska tehničarka
2. SZ Brodograđevni tehničar / Brodograđevna tehničarka
3. SZ Tehničar za vozila / Tehničarka za vozila
4. SZ Zrakoplovni tehničar - ZIM / Zrakoplovna tehničarka - ZIM
5. SZ Monter metalnih konstrukcija / Monterka metalnih konstrukcija
6. SZ Serviser-monter za obnovljive izvore energije / Serviserka monterka za obnovljive izvore energije
7. SZ CNC operater / CNC operaterka
8. SZ Mehaničar poljoprivredne mehanizacije / Mehaničarka poljoprivredne mehanizacije
9. SZ Mehaničar za bicikle i romobile / Mehaničarka za bicikle i romobile
10. SZ Serviser koroserije za motorna vozila / Serviserka karoserije za motorna vozila
11. SZ Brodograditelj / Brodograditeljica
12. SZ Strojbravar

Uporište za izradu standarda kvalifikacija su gore navedeni standardi zanimanja pa je dio standarda kvalifikacija izrađen, odobren i nalazi se u HKO registru, a dio je još u izradi. Odobreni standardi kvalifikacija su:

1. SK Strojarski tehničar / Strojarska tehničarka
2. SK Zrakoplovni tehničar – ZIM / Zrakoplovna tehničarka - ZIM
3. SK Monter metalnih konstrukcija / Monterka metalnih konstrukcija
4. SK Serviser-monter za obnovljive izvore energije / Serviserka monterka za obnovljive izvore energije
5. SK CNC operater / CNC operaterka
6. SK Mehaničar poljoprivredne mehanizacije / Mehaničarka poljoprivredne mehanizacije
7. SK Operater na alatnim strojevima / Operaterka na alatnim strojevima (standard kvalifikacije se temelji na standardu zanimanja Strojbravar / Strojbravarica i CNC operater / CNC operaterka

Ostali standardi kvalifikacije su u izradi i trebaju proći fazu vrednovanja i objave u HKO registru.

Što se tiče kurikulumskih dokumenata, izrađeni su strukovni kurikulumi za kvalifikacije *Strojarski tehničar / Strojarska tehničarka*, *Zrakoplovni tehničar - ZIM / Zrakoplovna tehničarka - ZIM*, *Monter metalnih konstrukcija / Monterka metalnih konstrukcija*, *Serviser-monter za obnovljive izvore energije / Serviserka monterka za obnovljive izvore energije*, *CNC operater/ CNC operaterka*, *Mehaničar poljoprivredne mehanizacije / Mehaničarka poljoprivredne mehanizacije*.

Povezanost svih kurikuluma razine 4.1 i 4.2 čini sektorska jezgra koja je zajednička za sve kvalifikacije u 1. razredu strukovnog obrazovanja. Sektorska jezgra obuhvaća 11 skupova ishoda učenja obujma 18 CSVET bodova.

Izuzetak je strukovni kurikulum za *Zrakoplovnog tehničara – ZIM / Zrakoplovnu tehničarku – ZIM* jer je specifičan za učenike koji se školuju za održavanje zrakoplova na području Europske unije, a prihvaćen je i primjenjuje se u većini razvijenih zemalja (SAD, Kanda, Japan itd.). Stoga je definiran strogom zakonskom regulativom *Europske agencije za civilno zrakoplovstvo (EASA)*, a čiji je dio i Republika Hrvatska preko nadležne Agencije za civilno zrakoplovstvo Republike Hrvatske. Regulativa definira izdavanje dozvola i oblik školovanja tj. sadržaje koji su nužni da bi se ostvarile zakonske pretpostavke i uopće mogućnost rada na poslovima održavanja zrakoplova (*Odredbama Aneksa III (Dio-66) Uredbe Komisije (EU) 1321/2014*, od 26. studenog 2014. o kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova i aeronautičkih proizvoda, dijelova i uređaja, te o ovlaštenju organizacija i osoblja uključenih u te poslove (*Continuing airworthiness regulation*), uz nekoliko izmjena i dopuna:

<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/regulations/commission-regulation-eu-no-13212014> ]

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1321&from=SL>

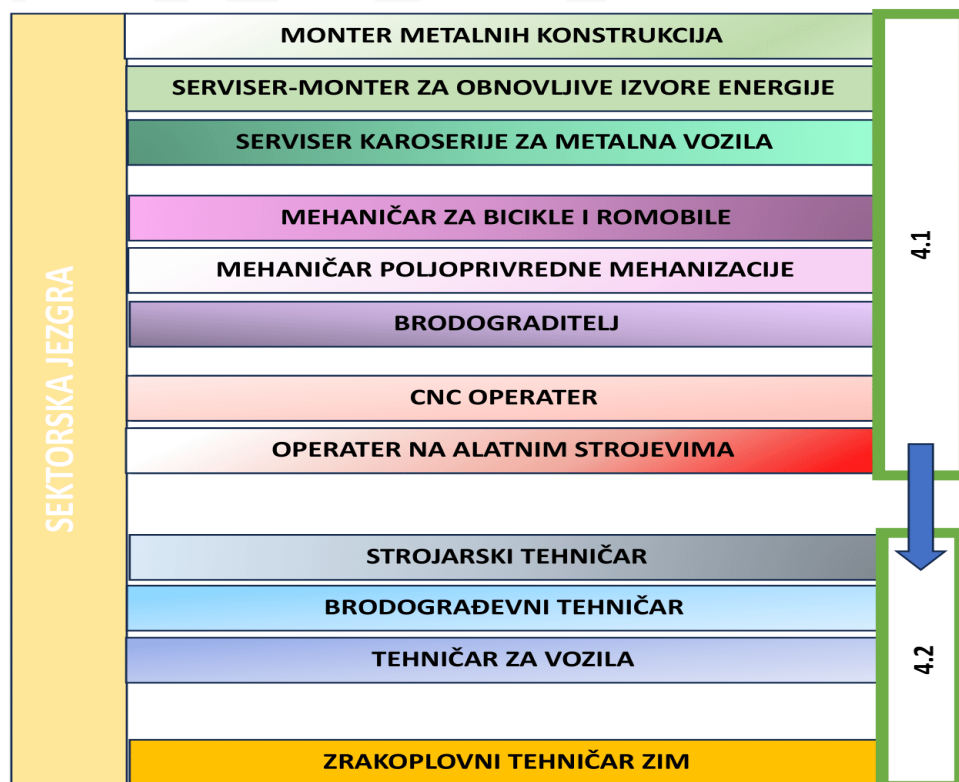
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0989>

Standard zanimanja definiran je propisom koji definira uvjete za *Part-66 dozvolu za održavanje zrakoplova* Agencije za civilno zrakoplovstvo, a prema EASE (European Union Aviation Safety Agency).

Po završetku škole učenici stječu B1 licencu za klipne zrakoplove, mlazne zrakoplove i mlazne helikoptere, kao i B2 licencu, uključujući A licencu, odnosno stječu srednjoškolsku kvalifikaciju za održavanje (B 1.1-B1.4) i za (B2).

Regulativa definira modularnu nastavu, a u module ulaze i matematika, fizika, osnove elektrotehnike i osnove elektronike. Moduli odgovaraju onima u *Partu-66*.

#### Grafički prikaz sastavnica sektorskog kurikuluma



Slika 7: Grafički prikaz sektora Strojstvo, brodogradnja i metalurgija

## 6. Planiranje modularne nastave i priprema ustanove za strukovno obrazovanje za novu školsku godinu

Planiranje modularne nastave i priprema ustanove za strukovno obrazovanje za novu školsku godinu zahtijeva sustavan pristup i pažljivo razmatranje. Potrebno je pregledati strukovne kurikulume koji će se izvoditi u pojedinoj školi i školskoj godini te razmisliti o modulima i pripadajućim temama i /ili projektima kojima će se doprinijeti ostvarenju ishoda učenja pojedinih skupova ishoda učenja, odnosno modula. Također, važno je analizirati obujam i raspored modula i prilagoditi izvođenje materijalnim i kadrovskim uvjetima škole.

Pri planiranju modularne nastave nužno je informirati učenike, roditelje i ostale zainteresirane strane o planovima za novu školsku godinu te o mogućnostima ali i očekivanjima od procesa učenja i poučavanja.

### 6.1. Primjer planiranja izvođenja modula u strukovnom kurikulumu za stjecanje kvalifikacije *Monter metalnih konstrukcija*

Na slici 8 prikazan je terminski plan odvijanja modula u prvom razredu za kvalifikaciju *Monter/ka metalnih konstrukcija* kojeg je potrebno u prvom koraku analizirati te razmisliti o načinima izvođenja pojedinog modula tijekom nastavne godine i mogućim suradnjama među nastavnicima i lokalnim tvrtkama i partnerima.

Terminski plan odvijanja modula tijekom 1. razreda obrazovanja za Montera metalnih konstrukcija

Sat / tjeda	RADNI TJEDNI																																																
	Rujan					Listopad					Studeni					Prosinac					Siječanj					Veljača					Ožujak					Travanj					Svibanj					Lipanj			
1	Općeobrazovni predmeti (10 sati tjedno/ svih 35 tjedana = 350 sati)																																																
2																																																	
3																																																	
4																																																	
5																																																	
6																																																	
7																																																	
8																																																	
9																																																	
10																																																	
11	SIU: Uvod u TC - 40 sati										Modul: Osnove strojarstva - 140 sati										SIU: Uvod u obradu - 20 sati					Rastavljivi spojevi (UTR) - 60 sati																							
12	SIU: Uvod u TMat - 40 sati										SIU: Uvod u TMeh - 40 sati																																						
13	Modul: ZNR - 18 sati					Modul: Planiranje i priprema rada - 35					Modul: Precizna mjerenja - 60 sati										Modul: Ručne obrade i obrade deformiranjem (UTR) - 100 sati																												
14											SIU: Precizna mjerila - 18					SIU: Tehnike mjerenja (UTR) - 42 sata					SIU: Postupci ručnih obrada - 60 sati					SIU: Obrade deformiranjem - 40 sati																							
15	Modul: Osnove IKT - 70 sati										Modul: Organizacija rada (SR) - 60 sati										Modul: Izrada montažnih dijelova (SR) - 120 sati																												
16																																																	
17																																																	
18																																																	
19																																																	
20																																																	
21																																																	
22																																																	
23																																																	
24																																																	
25																																																	
26																																																	
27																																																	
28																																																	
29																																																	
30																																																	
31	Modul: Matematika u struci 1 - 70 sati										Modul: Ekologija - 35 sati										Modul: Održivi razvoj - 35 sati					Modul: Stručni strani jezik - 35 sati																							
32	SIU: Realni brojevi i potencije										SIU: Trigonometrija																																						
33																																																	
34																																																	

Slika 8: Plan modula prvog razreda strukovnog kurikulumu za stjecanje kvalifikacije *Monter/ka metalnih konstrukcija*

U svakom modulu načini stjecanja skupova ishoda učenja iskazani su u postocima i s tolerancijom što znači da broj školskih sati u strukovnom kurikulumu nije fiksno određen iako će se ponuditi fiksna satnica po modulima zbog lakšeg planiranja u početku izvođenja.

Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
		30 – 50 %	40 – 50 %

Slika 9: Izvadak iz strukovnog kurikuluma *Monter/ka metalnih konstrukcija za modul „Osnove strojarstva“*

U planu izvođenja modula za *Montera metalnih konstrukcija* prikazanoga na slici 8 planira se izvođenje nastave kroz 34 sata tjedno. Općeobrazovni predmeti se izvode kao predmetna nastava kroz cijelu školsku godinu 10 sati tjedno. Strukovni dio nastave se izvodi modularno 24 sata tjedno.

Broj školskih sati modula nije fiksno određen niti u ukupnom godišnjem fondu sati niti u tjednom broju sati u kojem će se realizirati tijekom nastavne godine. Svaka ustanova za strukovno obrazovanje (USO) može sama odlučiti s koliko sati tjedno će se taj modul realizirati uz uvjet da smo odredili da **1 CSVET bod** ima ekvivalentnu vrijednost **25 sunčanih sati**. Načelno 1 CSVET bod je proporcionalan trajanju nastave od 15 do 25 sati po 60 minuta.

U prikazanom primjeru modul „*Osnove strojarstva*“ se izvodi u godišnjem fondu od 140 školskih sati koji su raspoređeni na SIU:

- Uvod u tehničko crtanje, 2 CSVET-a - 40 školskih sati
- Tehnički materijali, 2 CSVET-a - 40 školskih sati
- Uvod u tehničku mehaniku, 2 CSVET-a - 40 školskih sati
- Uvod u tehnologije obrade materijala, 1 CSVET - 20 školskih sati.

Primjerice, USO može odrediti da će se modul „*Osnove strojarstva*“ izvoditi u godišnjem fondu od 140 sati:

- kroz cijelu školsku godinu po 4 sata tjedno što slično realizaciji predmetne nastave i predstavlja odstupanje od načela modularne nastave
- kroz prvih dvadeset tjedana nastave po 6 sati tjedno, a zatim pet tjedana po 5 sati tjedno s planiranim završetkom modula krajem ožujka (primjer na slici 8)
- kroz deset tjedana po 10 sati tjedno, zatim pet tjedana po 8 sati tjedno s planiranim završetkom modula na kraju 1. polugodišta

Ovo je samo primjer, a ovisno o materijalnim i kadrovskim uvjetima svaka USO će za svaku školsku godinu kombinirati za svaki modul godišnji i tjedni fond sati u razdoblju u kojem se modul izvodi. Valja još jednom naglasiti da prvi primjer zapravo i nije modularna nastava jer je modul pretvoren u nekadašnji predmet. Od predloženih kombinacija, samo drugi i treći primjer planiranja nastave odgovaraju novom modularnom pristupu. On omogućuje da u kraćem vremenu učenik ostvari ishode učenja iz nekog modula, da bude „koncentriran“ na nastavu iz tog modula te ostvaruje ishode učenja slijedno. Na ovaj način se eliminira usporedno praćenje nekad i desetak strukovnih predmeta koji često obrađuju slične nastavne sadržaje, a ne događa se korelacija niti suradnja među nastavnicima. Nakon završetka modula slijedi idući modul u logičnom slijedu te se može očekivati da će integracija znanja i vještina kod učenika biti značajnija i u većoj mjeri.

Nastavni tjedan	Modul „ <i>Osnove strojarstva</i> “ (realizira se od početka do kraja nastavne godine)	Modul „ <i>Osnove strojarstva</i> “ (broj sati po tjednima kroz 2/3 školske godine)	Modul „ <i>Osnove strojarstva</i> “ (broj sati po tjednima u kraćem vremenu)
1.	4	6	10
2.	4	6	10
3.	4	6	10
4.	4	6	10

5.	4	6	10
6.	4	6	10
7.	4	6	10
8.	4	6	10
9.	4	6	10
10.	4	6	10
11.	4	6	8
12.	4	6	8
13.	4	6	8
14.	4	6	8
15.	4	6	8
16.	4	6	Započinje novi modul
17.	4	6	
18.	4	6	
19.	4	6	
20.	4	6	
21.	4	5	
22.	4	5	
23.	4	5	
24.	4	5	
25.	4	5	
26.	4	Započinje novi modul	
27.	4		
28.	4		
29.	4		
30.	4		
31.	4		
32.	4		
33.	4		
34.	4		
35.	4		
<b>Ukupno</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>140</b>

Tablica 1. Primjeri realizacija modula „Osnove strojarstva“ na tri načina

Preporuka je da se prije izvođenja SIU Uvod u tehničku mehaniku ostvare ishodi učenja SIU Trigonometrija modula „Matematika u struci 1“ kako bi učenici stekli osnovna znanja potrebna za uspješno savladavanje SIU Uvod u tehničku mehaniku. U primjeru na slici 8 izvedba modula „Ručne obrade i obrade deformacijom“, „Rastavljivi spojevi“ i većim dijelom „Precizna mjerenja“ planira se u školskoj radionici / praktikumu / RCK ili kod poslodavca ako škola ne raspolaže adekvatnim prostorom i opremom za njihovo izvođenje. Izvođenje modula „Organizacija rada“ i „Izrada montažnih dijelova“ planirano je u svijetu rada (SR) pod vodstvom nastavnika i/ili mentora. S obzirom da se ovi moduli izvode kod poslodavca radi se o sunčanim satima, a ne školskim u trajanju od 45 minuta.

USO ima mogućnost već od 1. razreda uključiti i nastavnike Biologije u izvođenje modula „Ekologija“ i „Održivi razvoj“. Navedene module USO može zamijeniti nekim drugim modulima (npr. iz područja Fizike, Kemije, modul koji je izradila sama USO i sl.) za koje smatra da bi učenicima bili korisni.

## 6.2. Primjer planiranja izvođenja strukovnih modula u kvalifikaciji *Strojarski tehničar*

Na slici 10 prikazan je plan modula u prvom razredu za kvalifikaciju *Strojarski tehničar* kojeg je potrebno u prvom koraku analizirati te razmisliti o načinima izvođenja pojedinog modula tijekom nastavne godine i mogućim suradnjama među nastavnicima. Na slici nisu prikazani općeobrazovni predmeti koji se izvode kroz cijelu školsku godinu kao predmetna nastava.

← Prvo polugodište				Drugo polugodište →					
Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj
OSNOVE STROJARSTVA				TEHNIČKA MEHANIKA			POSLOVNO KOMUNICIRANJE		
Uvod u tehničko crtanje	Tehnički materijali	Uvod u tehničku mehaniku	Uvod u tehnologije obrade materijala	Statika	Kinematika	Dinamika	Informacijske i komunikacijske tehnologije	Poslovna komunikacija	
2	2	2	1	1	2	1	2	1	1
ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA	PLANIRANJE I PRIPREMA RADA		PRECIZNA MJERENJA		RUČNE OBRADJE I OBRADJE DEFORMIRANJEM				
Zaštita na radu	Primjena zaštite na radu i zaštite od požara na radnom mjestu	Planiranje i priprema rada	Strojarska mjerenja	Tehnike mjerenja	Postupci ručnih obrada			Obrade deformiranjem	
1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
CRTANJE POMOĆU RAČUNALA						EKOLOGIJA		ODRŽIVI RAZVOJ	
	Osnovne geometrijske konstrukcije i tehničke krivulje	Crtanje u ravnini pomoću računala		Crtanje u prostoru pomoću računala		Odnosi između organizama i staništa	Održavanje uravnoteženog stanja u prirodi	Utjecaj čovjeka na prirodu i okoliš	Utjecaj čovjeka na prirodu i okoliš
	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Slika 10: Plan modula prvog razreda strukovnog kurikulumu za stjecanje kvalifikacije *Strojarski tehničar*

U tablici 2 prikazan je jedan od mogućih rasporeda strukovnih modula u prvom razredu *Strojarskog tehničara*.

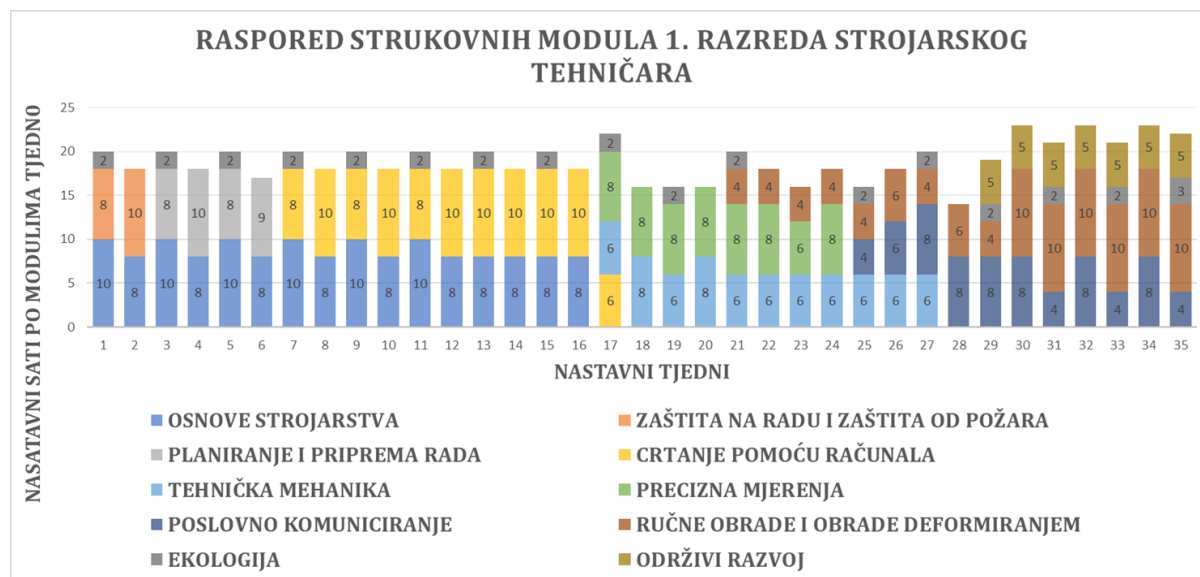
Tjedno sati	OSNOVE STROJARSTVA	ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA OD POŽARA	PLANIRANJE I PRIPREMA RADA	CRTANJE POMOĆU RAČUNALA	TEHNIČKA MEHANIKA	PRECIZNA MJERENJA	POSLOVNO KOMUNICIRANJE	RUČNE OBRADJE I OBRADJE DEFORMIRANJEM	EKOLOGIJA	ODRŽIVI RAZVOJ
1	10	8							2	
2	8	10								
3	10		8						2	
4	8		10							
5	10		8						2	
6	8		9							
7	10			8					2	
8	8			10						
9	10			8					2	
10	8			10						
11	10			8					2	
12	8			10						
13	8			10					2	
14	8			10						
15	8			10					2	
16	8			10						
17				6	6	8			2	
18					8	8				
19					6	8			2	
20					8	8				
21					6	8		4	2	
22					6	8		4		
23					6	6		4		
24					6	8		4		
25					6		4	4	2	
26					6		6	6		
27					6		8	4	2	
28							8	6		
29							8	4	2	5
30							8	10		5
31							4	10	2	5
32							8	10		5
33							4	10	2	5
34							8	10		5
35							4	10	3	5

Tablica 2: Primjer rasporeda strukovnih modula *Strojarskog tehničara* u prvom razredu



Modul „Ručne obrade i obrade deformiranjem“ od 29 tjedna do 35 tjedna planirano je realizirati u praktikumima RCK ili kod poslodavaca u svijetu rada pa ukupno tjedno opterećenje učenika izgleda više od 32 sata jer ako se izvodi kod poslodavaca onda se radi o sunčanom satu, a ne školskom koji traje 45 minuta.

Pretpostavlja se da će biti moguće iz aplikacije e-Kurikulum ili neke druge dostupne aplikacije generirati izvješća o opterećenju pojedinog razreda pomoću grafikona koji će omogućavati odgovarajuće planiranje aktivnosti tijekom školske godine. Na slici 11 prikazan je grafikon mogućeg godišnjeg opterećenja jednog razreda po nastavnim tjednima.



Slika 11: Raspored strukovnih modula Strojarskog tehničara u prvom razredu

### 6.3. Godišnja i tjedna zaduženja nastavnika u modularnoj nastavi

U predmetnoj nastavi nastavnici su izvodili neki predmet od početka do kraja nastavne godine u istom tjednom fondu sati pa je tjedna norma bila uvijek ista (kod strukovnih predmeta najčešće 21 ili 22 sata tjedno). U modularnoj nastavi je moguće da nastavnik ima neravnomjerno zaduženje tijekom nastavne godine jer će u nekim tjednima imati više sati nastave nekog modula, a u nekim tjednima manje sati. Raspodjela nastave po nastavnicima i modulima treba biti usklađena s pravilnikom koji uređuje normu rada srednjoškolskih nastavnika i obvezni je dio KUSO-a.

Ime i prezime nastavnika	Modul	Razred	Broj nastavnih sati u školskoj godini	Broj nastavnih sati tjedno	Tjedna norma	Iznad norme
Nastavnik 1	Zaštita na radu	1.A	18	0,5	22	-
	Osnove strojarstva	1.A	140	4		
	Osnove strojarstva	1.B	140	4		
	Elementi strojeva	2.A	80	2,3		
	Osnove konstruiranja i tehničko dokumentiranje	2.A	120	3,4		

	Poduzetništvo	2.B	54	1,5		
	Tehnološki procesi izrade metalnih konstrukcija	3.A	100	2,9		
	Projektni zadatak	3.A	44	1,3		
	Razrednik	3.A	70	2		
Nastavnik 2	Ručne obrade i obrade deformacijom	1.A	100	2,9	22	-
	Ručne obrade i obrade deformacijom	1.B	100	2,9		
	Strojne obrade odvajanjem čestica	2.A	110	3,1		
	Osnove konstruiranja i tehničko dokumentiranje	2.B	120	3,4		
	Mini projektni zadatak	2.A	44	1,3		
	CAD/CAM	3.A	90	2,6		
	CAD/CAM	3.B	90	2,6		
	Toplinska obrada i aditivne tehnologije	3.A	108	3,1		
Nastavnik 3	Zaštita na radu	1.B	18	0,5	22	-
	Precizna mjerenja	1.A	60	1,7		
	Planiranje i priprema rada	1.A	35	1		
	Planiranje i priprema rada	1.B	35	1		
	Elementi strojeva	2.B	80	2,3		
	Zavarivanje metalnih konstrukcija	3.A	108	3,1		
	Zavarivanje metalnih konstrukcija	3.B	100	2,9		
	Toplinska obrada i aditivne tehnologije	3.B	108	3,1		
	Projektni zadatak	3.B	44	1,3		
	Tehnološki procesi izrade metalnih konstrukcija	3.B	100	2,9		

	Održavanje laboratorija	—	70	2		
Nastavnik 4	Precizna mjerenja	1.B	60	1,7	22	1
	Osnove strojarstva	1.C	140	4		
	Strojne obrade odvajanjem čestica	2.B	110	3,1		
	Mini projektni zadatak	2.A	44	1,3		
	Mini projektni zadatak	2.B	44	1,3		
	Osnove automatizacije	2.A	60	1,7		
	Osnove automatizacije	2.B	60	1,7		
	Poduzetništvo	2.A	54	1,5		
	Strojne obrade odvajanjem čestica	2.C	90	2,6		
	Hidraulika	3.C	60	1,7		
	Razrednik	2.B	70	2		
Nastavnik 5	Crtanje pomoću računala	1.C	100	2,9	22	-
	Precizna mjerenja	1.C	60	1,4		
	Elementi strojeva	2.C	70	2		
	Termodinamika	3.C	120	3,4		
	Projekt	3.C	70	2		
	Praktikum programiranja NUS	3.C	120	3,4		
	CAD/CAM tehnologije	4.C	120	3,4		
	Automatizacija i robotizacija	4.C	120	3,4		

Tablica 3: Primjer distribucije nastave Stručnog vijeća strojarstva USO-a

Razredni odjel za *Strojarskog tehničara* imenovan je oznakom C.

Razredni odjeli *Montera metalnih konstrukcija* imenovani su oznakama A i B.

#### 6.4. Suradnja ustanove za strukovno obrazovanje s poslodavcima i Regionalnim centrima kompetentnosti

Svaka USO treba osigurati tehničke i materijalne uvjete za ostvarenje skupova ishoda učenja, odnosno ishoda učenja temeljenih na radu u svojim specijaliziranim učionicama, praktikumima ili ostvariti suradnju

s Regionalnim centrima kompetentnosti i poslodavcima. Popis poslodavaca i RCK-ova s kojima će u pojedinoj školskoj godini surađivati na način da u njima učenici ostvaruju ishode temeljene na radu obvezni je dio kurikuluma USO-a.

Konkretan primjer ostvarivanja ishoda učenja u dijelu učenja temeljenog na radu koji se ostvaruje suradnjom USO i RCK, te USO i poslodavca je prikazan u poglavlju 9.

## 7. Vrednovanje učenika u modularnoj nastavi

### 7.1. Elementi vrednovanja

U svakom strukovnom kurikulumu pri razradi modula definiran je način stjecanja ishoda učenja koji se sastoji od:

- vođenog procesa učenja i poučavanja
- učenja temeljenog na radu
- samostalnih aktivnosti učenika.

Za svaki od načina stjecanja IU naveden je okvirni postotak.

Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	30 - 50 %	40 - 50 %	10 - 20%

Slika 12. Izvadak iz strukovnog kurikuluma Montera metalnih konstrukcija za modul „Osnove strojarstva“

Za USO koje od školske godine 2023./2024. počinju s izvođenjem eksperimentalnih programa izrađenih prema novoj metodologiji predlaže se vođenje evidencije u e-Dnevniku na sljedeći način:

- modul se upisuje umjesto nastavnog predmeta
- SIU se upisuje umjesto elemenata vrednovanja
- nužne su precizne bilješke za praćenje ostvarenosti ishoda učenja u SIU-u i njihovo vrednovanje.

Slika 13 prikazuje modul „Osnove strojarstva“ za zanimanje Monter metalnih konstrukcija koji sadrži četiri SIU (Uvod u tehničko crtanje, Tehnički materijali, Uvod u tehničku mehaniku, Uvod u tehnologije obrade materijala).

Osnove strojarstva	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII
Uvod u tehničko crtanje	5	4										
Tehnički materijali			4	3								
Uvod u tehničku mehaniku					2	3						
Uvod u tehnologije obrade materijala							3, 4					
ZAKLJUČENO	Vrlo dobar (4)			Zaključna ocjena = ocjena SIU x bodovi SIU / bodovi modula								

Slika 13: Prijedlog vrednovanja za modul „Osnove strojarstva“ u e-Dnevniku

### 7.2. Zaključivanje ocjena modula

- Zaključna ocjena iz modula (prije zaključna ocjena iz predmeta) sastoji se od pozitivnih ocjena pojedinih SIU.

- Preporučuje se zaključivanje ocjena modula prema težinskom odnosu CSVET bodova pojedinih SIU (ocjena SIU x bodovi SIU / bodovi modula) iako se može i uzeti aritmetička sredina ocjena.

<b>„Osnove strojarstva“, 7 CSVET</b>	<b>Zaključna ocjena SIU</b>
Uvod u tehničko crtanje, 2 CSVET	5
Tehnički materijali, 2 CSVET	4
Uvod u tehničku mehaniku, 2 CSVET	3
Uvod u tehnologije obrade materijala, 1 CSVET	4
<b>Zaključna ocjena modula</b>	$(5 \times 2 + 4 \times 2 + 3 \times 2 + 4 \times 1) / 7 = 4$

- Praćenje ostvarivanja ishoda učenja u pojedinom skupu realizira se u bilješkama u kojima se i evidentira postignuta ocjena iz SIU-a.
- U slučaju da nastavu u modulu izvodi više nastavnika, ocjena se formira u dogovoru nastavnika na zadnjem nastavnom satu određenog modula.
- U slučaju da su neki SIU nedovoljno ocijenjeni (nisu usvojeni svi ishodi učenja) mogu se organizirati konzultacije iz tog modula za one SIU-e koji nisu pozitivno ocijenjeni.
- U slučaju da učenik ne ostvari sve ishode učenja nekog SIU-a do kraja nastavne godine upućuje se na dopunski rad.
- Za učenike koji su upućeni na dopunski rad primjenjuju se važeće zakonske odredbe.
- Ukoliko učenik po završetku nastavne godine ima za više od dva modula zaključene negativne ocjene, upućuje se na ponavljanje razreda.

### 7.3. Izostanci učenika s modularne nastave

U praksi će se događati da učenik neće biti prisutan na nastavi duže vrijeme tijekom realiziranja strukovnog modula i da je propustio neke SIU-e ili dijelove SIU-a. Zbog toga neće imati sve elemente za ocjenu SIU-a, odnosno zaključnu ocjenu modula. U tom slučaju potrebno je da nastavnik koji realizira taj SIU odredi na koji način i što je sve potrebno da učenik uspješno ostvari ishode učenja tog skupa. To može uključivati realizaciju projektnog zadatka, konzultativni rad s nastavnikom ili druge oblike koji su primjereni tom SIU-u. U bilješkama u e-Dnevniku vodi se evidencija o aktivnostima učenika i realizaciji obaveza kako bi bilo vidljiva učeniku, roditeljima, razredniku. Ostvarivanje ishoda učenja može se realizirati:

- kod poslodavca ili u regionalnim centrima kompetentnosti gdje plan ostvarivanja i vrednovanja SIU-a dogovaraju nastavnik i mentor o čemu se vodi dokumentacija i evidencija
- samostalnim aktivnostima – učenik će samostalno izraditi zadani projektni zadatak i tako ostvariti propuštene ishode o čemu se vodi dokumentacija i evidencija, a zadatak će biti vrednovan.

Ako je učenik ipak ostao neocijenjen iz jednog ili više SIU nekog modula do kraja nastavne godine, primjenjuju se važeća zakonska i podzakonska rješenja (predmetni, razredni ispiti).

## 8. Suradnja nastavnika u realizaciji modula

Pri izvođenju modularne nastave nužna je suradnja nastavnika, kako strukovnih, tako i općeobrazovnih. Suradnja se može ostvariti na način da:

- Jedan nastavnik provodi proces učenja i poučavanja u svim SIU u nekom modulu i prati učenike na UTR-u.
- Više nastavnika sudjeluje u procesu učenja i poučavanja SIU-a u nekom modulu.
- Jedan nastavnik provodi proces učenja i poučavanja u USO, a drugi prati učenike na UTR-u.
- Jedan nastavnik provodi proces učenja i poučavanja u USO, a drugi realizira projektnu nastavu izvan USO.
- Ostali oblici suradnje.

Preporuka je da se što veći dio nastave odvija kao projektna nastava, jer ona pruža učenicima priliku za aktivno sudjelovanje, stjecanje praktičnih vještina i primjenu znanja u stvarnim situacijama. Takav oblik nastave utječe na razvoj kritičkog razmišljanja, timskog rada, vještina rješavanja problema te potiče učenike da budu samostalni i samoinicijativni. Pri tome je poželjna suradnja više nastavnika istovremeno. U zajedničkom radu nastavnika očekuje se profesionalnost i kolegijalnost, a ravnatelji, voditelji i stručni suradnici trebaju podržavati takav način rada. Suradnja treba biti temeljena na povjerenju, međusobnom poštovanju ideja i stavova te otvorenoj komunikaciji. Nastavnici trebaju biti spremni podržati jedni druge, dijeliti resurse i iskustva kako bi se postigla što bolja kvaliteta projektnog rada. Suradnja nastavnika može biti izvor inspiracije i razmjene najboljih praksi, te doprinosi razvoju nastavnog procesa.

Pri izvođenju projektnih aktivnosti, moguće je angažirati više nastavnika istovremeno, što omogućava međusobnu suradnju i razmjenu ideja. Ovakva suradnja među nastavnicima donosi različite perspektive, bogatstvo ideja te omogućuje stvaranje interdisciplinarnog okruženja za učenje. Nastavnici mogu zajednički planirati i provoditi projekte te dijeliti odgovornost za određene aspekte nastave. U tom slučaju sati nastave se evidentiraju nastavnicima u vrijeme sudjelovanja u projektnoj nastavi (istovremeno ili u različitim vremenima). Na taj se način prepoznaje njihov doprinos i rad te se osigurava poštovanje njihovih nastavnih obveza i prava. Evidentiranje sati nastave omogućava transparentnost u raspodjeli radnih obveza i ravnotežu između nastavnika koji sudjeluju u projektu.

### 8.1. Prijedlog hodograma u planiranju projektnih aktivnosti kao elemenata KUSO-a

Hodogram koji je naveden u nastavku je okvirni jer svaka USO će imati slobodu u stvaranju svog KUSO-a. Međutim, spomenuti koraci su potrebni jer se odnose na zajedničko planiranje aktivnosti za sljedeću školsku godinu.

Otvorenost u planiranju aktivnosti doprinijet će stvaranju prilika za međusobnu suradnju svih nastavnika (strukovnih i općeobrazovnih) za zajednički rad. Takav način planiranja doprinosi prepoznatljivosti strukovnih škola i razlikama među njima.

Prijedlog koraka potrebnih za planiranje suradnje nastavnika i izradu kurikuluma ustanove:

RBR	Okvirno vrijeme	Aktivnost	Nositelji aktivnosti	Mjerljivi pokazatelji
1.	lipanj	Odrediti fond sati za svaki modul prema prostornim i kadrovskim mogućnostima škole	Nadležna stručna vijeća škole	Izrađen dio dokumenta KUSO-a vezan za fond sati nastave modula

2.	lipanj/srpanj	Distribucija nastave  Dogovoriti broj sati vođenog učenja i učenja temeljenog na radu za svaki SIU, odnosno modul	Voditelji školskih stručnih vijeća  Nadležna stručna vijeća škole	Izrađena distribucija nastave po modulima i SIU-ima za svakog nastavnika  Određen broj sati vođenog učenja i učenja temeljenog na radu za svaki SIU
3.	lipanj/srpanj	Predložiti aktivnosti kojima će se realizirati modul	Nastavnici koji realiziraju suradnju	Izrađen konkretan prijedlog aktivnosti – predan Školskom timu za izradu KUSO-a
4.	srpanj	Dogovoriti materijalne uvjete realiziranja suradnje	Nastavnici koji realiziraju suradnju  Voditelji stručnih vijeća škole	Određen laboratorij i oprema za vođeno učenje, a za učenje temeljeno na radu određen poslodavac, RCK ili školska radionica  (preporuka je da barem jedan ishod u svakom SIU bude kod poslodavca ili u RCK)
5.	srpanj	Izrada rasporeda sati po nastavnicima i razredima	Satničar	Izrađen raspored
6.	kolovoz	Izrada konačnog dokumenta KUSO-a	Voditelji stručnih vijeća škole, stručni suradnici, ravnatelj	Izrađen KUSO za novu školsku godinu
7.	kolovoz/rujan	Dogovoriti dinamiku rada projektne nastave i definirati datume do kojih pojedina etapa projekta mora biti napravljena  Dogovoriti načine vrednovanja	Nastavnici koji realiziraju suradnju	Utvrđen način vrednovanja svakog SIU-a i donošenja zaključne ocjene (svaki SIU čini dio buduće zaključne ocjene modula)  Unesene bilješke u e-Dnevnik

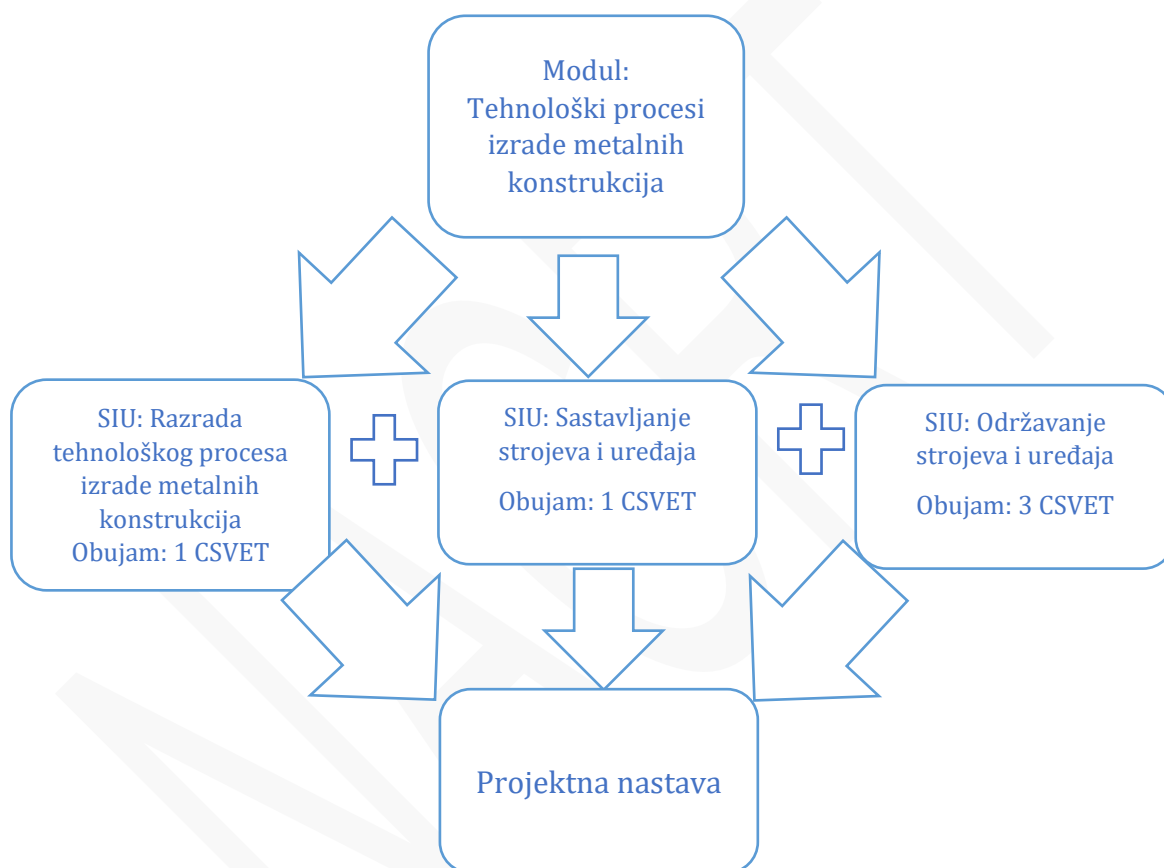


## 9. Primjeri realizacije modula kroz projektnu nastavu

### 9.1. Primjer realizacije modula „Tehnološki procesi izrade metalnih konstrukcija“ kroz projektnu nastavu „Montiraj me – razmontiraj me“

#### Uvod

Kao primjer realizacije jednog modula kroz projektnu nastavu koristit će se modul „Tehnološki procesi izrade metalnih konstrukcija“ (u daljnjem tekstu: TPIMK) koji pripada kvalifikaciji *Montera metalnih konstrukcija* i realizira se u trećem razredu od rujna do kraja siječnja. Sastoji se od 3 skupa ishoda učenja (u daljnjem tekstu: SIU) koje može realizirati jedan ili više nastavnika između kojih je potrebna suradnja.



Slika 14: Modul „Tehnološki procesi izrade metalnih konstrukcija“

Broj CSVET modula	5 CSVET		
Načini stjecanja ishoda učenja (od - do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
		15 - 30 %	50 - 70 %
Broj sati modula prema SIU	19	88	18
SIU 1, 2 CSVET	8	35	

<b>SIU 2, 2 CSVET</b>	7	35	
<b>SIU 3, 1 CSVET</b>	4	18	

Slika 15. Izvadak iz strukovnog kurikuluma *Montera metalnih konstrukcija* za modul „Tehnološki procesi izrade metalnih konstrukcija“

Načini stjecanja ishoda učenja određeni su u okviru fleksibilnih postotaka. To znači da se ishodi u ovom modulu stječu npr. 15 % vođenim procesom učenja, 70 % učenjem temeljenom na radu i 15 % samostalnim aktivnostima učenika ili npr. 30 % vođenim procesom učenja, 50 % učenjem temeljenom na radu i 20 % samostalnim aktivnostima učenika. Za konkretnu školsku godinu ti postotci moraju biti određeni i upisani u kurikulum USO kao i ukupan fond sati modula „Tehnološki proces izrade metalnih konstrukcija“.

<b>Skup ishoda učenja: Razrada tehnološkog procesa izrade metalnih konstrukcija</b>	<b>Skup ishoda učenja: Sastavljanje strojeva i uređaja</b>	<b>Skup ishoda učenja: Održavanje strojeva i uređaja</b>
<b>Obujam SIU: 1 CSVET</b>	<b>Obujam SIU: 1 CSVET</b>	<b>Obujam SIU: 3 CSVET</b>
<b>Ishodi učenja</b>	<b>Ishodi učenja</b>	<b>Ishodi učenja</b>
Proučiti nacrt i ostalu dokumentaciju	Protumačiti tehnološki proces sastavljanja prema shemi i redosljedu sastavljanja	Opisati zadatak službe održavanja
Odabrati materijal i odgovarajući profil za izradu metalne konstrukcije	Razlikovati organizacijske oblike sastavljanja (stacionarno i tekuće)	Navesti i protumačiti vrste održavanja
Odabrati potrebne alate i strojeve	Razlikovati vrste spojeva i načine njihova nastanka	Protumačiti tehničku dokumentaciju konstrukcije
Odrediti operacije i zahvate obrade	Protumačiti tehnološke postupke izrade nerastavljivih spojeva	Poznavati postupke preventivnog i planskog održavanja
Izraditi tehnološku dokumentaciju za jednostavan primjer	Povezati elemente strojeva u funkcionalnu cjelinu	Provoditi postupke preventivnog održavanja konstrukcije
	Provoditi postupke sastavljanja	

Slika 16. Ishodi učenja za sva tri SIU-a modula „Tehnološki procesi izrade metalnih konstrukcija“

## Projektna nastava „Montiraj me – razmontiraj me“

### Opis projekta

Modul TPIMK omogućuje učenje temeljeno na radu, ishodi su praktični pa je prijedlog da se dio nastave realizira kroz projektni zadatak. Sva tri SIU-a tog modula i njima pripadajući ishodi integrirat će se u

projektni zadatak. Takva nastava omogućuje učeniku da povezuje različite SIU-e u jednu logičnu cjelinu (modul).

Projektni zadatak je osmišljen tako da se u svakom od SIU odvija jedna od aktivnosti projektnog zadatka. Aktivnosti su neovisne jedna o drugoj, ali su uvjetovane mogućom realnom situacijom.

Projektne aktivnosti se realiziraju u uobičajenom vremenu školskih sati predviđenih za realizaciju modula, odnosno pojedinih SIU.

Za realizaciju projektnog zadatka koristi se učenje temeljeno na radu u kojemu se učenici stavljaju u realne radne situacije. Za aktivnosti A) i B) preporuča se učenike podijeliti u timove od 3 do 4 učenika, a aktivnost C) učenici izvode individualno.

**Aktivnost A)** Prostor nekadašnjeg školskog laboratorija prenamijenjen je u školsku knjižnicu. Zbog nestandardne visine prostorije, u prostoru je izvedena galerija te ju je potrebno spojiti stepenicama s donjim dijelom prostorije. Stepenicama će se svakodnevno kretati veći broj učenika i nastavnika jer je prostor galerije namijenjen za smještaj polica s knjigama.

Projektnom dokumentacijom je predviđen potreban materijal za izradu stepenica i ograde.

Investitor kao dokaz uspješnosti izvedenih radova traži dokumentirani proces izrade kroz tehnološku uputu koja osim opisa treba sadržavati slike svake faze izrade.

**Aktivnost B)** U donjem dijelu prostorije nalazi se stupna bušilica koju je potrebno rastaviti, očistiti i premjestiti u školsku radionicu te ponovo sastaviti.

Učenik će u timu na konkretnom primjeru provesti postupak rastavljanja, čišćenja i pregleda strojnih elemenata te ponovnog sastavljanja u sklop.

*Napomena: Ukoliko u školi ne postoji prikladan stroj ili uređaj, učenik aktivnost realizira na osnovi sheme uređaja i/ ili stroja ili se ista može realizirati u suradnji s poslodavcem u realnom sektoru.*

**Aktivnost C)** Školska radionica je obnovljena i opremljena s nekoliko novih strojeva i uređaja te voditelj školske radionice želi da se izradi novi popis svih strojeva i uređaja u školskoj radionici predviđenih za redovito održavanje s tabličnim popisom dijelova koje treba održavati. Potrebno je izraditi popis aktivnosti za preventivno održavanje te izraditi vremenski plan održavanja.

### **Ciljevi učenja projektne nastave „Montiraj me – razmontiraj me“**

Ciljevi ovakve nastave specifični su, mjerljivi i ostvarivi. Učenici će ostvariti ishode modula učenjem temeljenom na radu. Sudjelovanjem u izradi stepenica, obavljenim radovima pri spajanju, rastavljanju, čišćenju i podmazivanju stroja te izradom plana održavanja strojeva i uređaja u školskoj radionici razvit će odgovornost prema školskoj opremi i imovini, a školu će stvarno doživljavati kao svoju zajednicu. Kao dio radnog tima, razvit će vještinu timskog rada i poslovnog komuniciranja. Steći će radne navike i razviti osobine poduzetne osobe (samostalnost, odgovornost, sposobnost donošenja odluka, marljivost, kreativnost).

### **Povezanost projekta s međupredmetnim temama**

#### **MPT Osobni i socijalni razvoj**

A.4.3. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem

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.4.3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije

C.4.4. Učenik samostalno 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 u ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja

A.4. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje

### **MPT Poduzetništvo:**

B.4.2. Planira i upravlja aktivnostima

## **Hodogram projektnih aktivnosti**

- učenike podijeliti u timove
- projektne aktivnosti provode nastavnici koji realiziraju nastavu u SIU u kojem se aktivnost provodi
- informirati ostale strukovne nastavnike o projektnoj aktivnosti kako bi i oni davali povratne informacije o ovakvom načinu učenja
- na kraju nastavne godine učenici prezentiraju svoje aktivnosti pred ostalim učenicima i nastavnicima

## **Realiziranje ishoda kroz projektne aktivnosti**

### **SIU: Razrada tehnološkog procesa izrade metalnih konstrukcija**

- učenici podijeljeni u timove su izradili stepenice s ogradom prema projektnoj dokumentaciji
- stepenice i ograda spojeni su zavarivanjem s konstrukcijom galerije knjižnice
- izrađena je mapa s tehnološkom uputom sklapanja te dokumentacijom o tijeku izvođenja radova

### **SIU: Sastavljanje strojeva i uređaja**

- učenici podijeljeni u timove (uz pomoć nastavnika) su realizirali zadatak i proveli postupak rastavljanja, čišćenja i pregleda strojnih elemenata te ponovnog sastavljanja u sklop na konkretnom primjeru strojnog sklopa
- kreiran je redoslijed sastavljanja strojnog sklopa
- kreiran je redoslijed rastavljanja strojnog sklopa

### **SIU: Održavanje strojeva i uređaja**

- učenik je samostalno izradio tablični popis dijelova koje treba održavati
- kreiran je popis aktivnosti preventivnog održavanja
- kreiran je plan održavanja za školsku radionicu

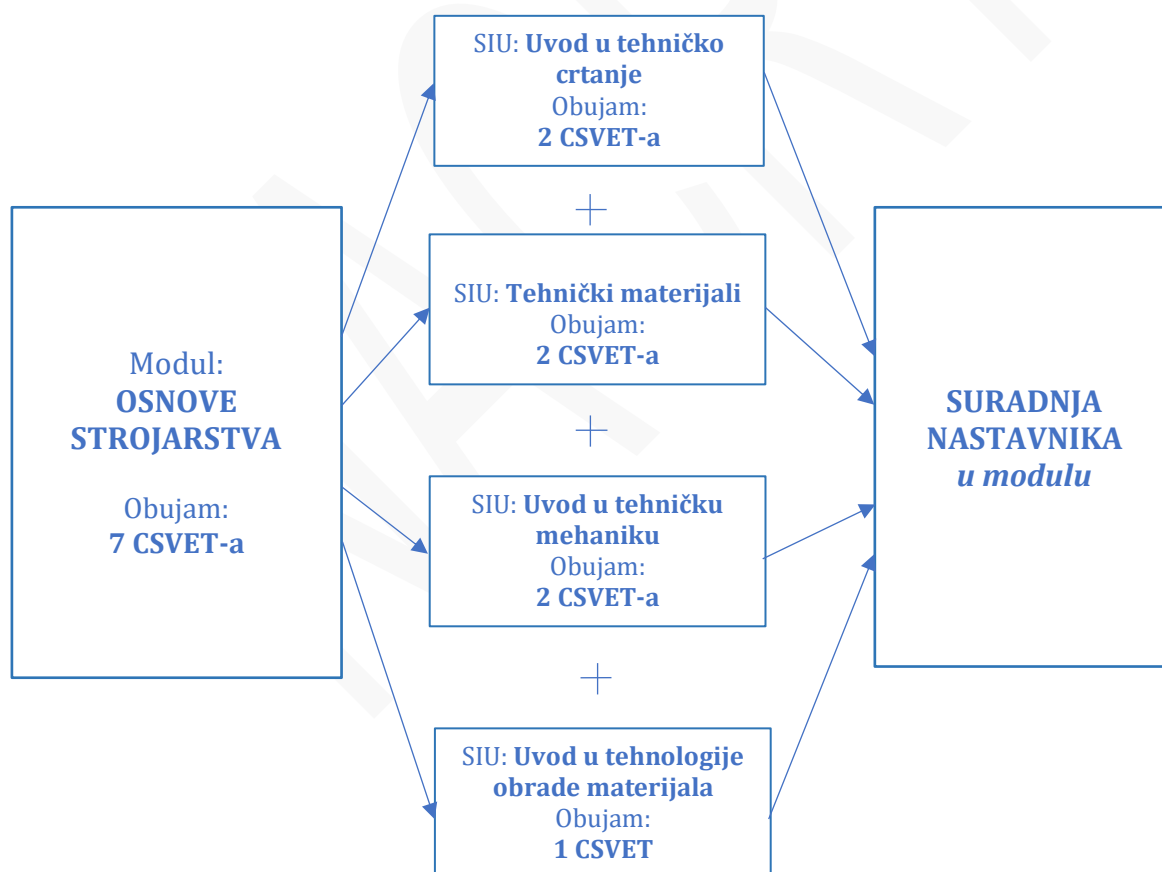
## Evaluacija projektnih aktivnosti

Na kraju nastavne godine timovi na „Otvorenom danu škole“ predstavljaju projekt „**Montiraj me – razmontiraj me**“ ostalim učenicima i nastavnicima te posjetiteljima škole kako bi im prezentirali svoj rad.

### 9.2. Primjer realizacije modula „*Osnove strojarstva*“ kroz suradnju više strukovnih nastavnika

#### Uvod

Kao primjer realizacije jednog modula kroz suradnju strukovnih nastavnika koristit će se modul „Osnove strojarstva“ (u daljnjem tekstu: OS) koji pripada kvalifikaciji Strojarskog tehničara. Modul se realizira u prvom razredu od početka nastavne godine i traje do kraja prvog polugodišta. Projekt je jednostavan i prilagođen dobi učenika koji se tek uvode u struku. Sastoji se od 4 skupa ishoda učenja (u daljnjem tekstu: SIU) koje mogu realizirati dva ili tri nastavnika, kao i 4 različita nastavnika između kojih je potrebna suradnja. Tri SIU su obujma 2 CSVET boda svaki, a jedan SIU je obujma 1 CSVET bod. Načelno 1 CSVET bod je proporcionalan trajanju nastave od 15 do 25 sati po 60 minuta.



Slika 17. Modul „Osnove strojarstva“ i skupovi ishoda učenja

Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	30 – 50 %	40 – 50 %	10 – 20 %

Slika 18. Izvadak iz strukovnog kurikuluma Strojarskog tehničara za modul OS

Načini stjecanja ishoda učenja određeni su u okviru fleksibilnih postotaka. To znači da se ishodi u modulu OS stežu npr. 30 % vođenim procesom učenja, 50 % učenjem temeljenom na radu i 20 % samostalnim aktivnostima učenika ili npr. 50 % vođenim procesom učenja, 40 % učenjem temeljenom na radu i 10 % samostalnim aktivnostima učenika. Za konkretnu školsku godinu ti postotci moraju biti određeni i upisani u KUSO kao i ukupan fond sati modula OS.

### Aktivnosti projektne nastave

U nastavku će biti prikazan primjer projektne suradnje na način da se četiri SIU i njima pripadajući ishodi integriraju u projektni zadatak. Svaki nastavnik samostalno realizira aktivnosti koje su dio pojedinih SIU, poštujući dogovorenu dinamiku i principe suradnje.

Nastava realizirana kroz projektne zadatke omogućuje ujednačeno vrednovanje jer učenik radi na svom projektu i povezuje različite SIU u jednu logičnu cjelinu (modul). Dodatna vrijednost projektne nastave što omogućuje nadogradnju postojećeg projektnog zadatka (i usvajanje novih IU) u nekom budućem modulu. Za primjer modula OS koji će biti opisan u nastavku, projektni zadatak se može nadograditi u modulu „Crtanje pomoću računala“ i / ili „Tehnička mehanika“ te praktično realizirati u modulu „Ručne obrade i obrade deformiranjem“.

SIU Uvod u tehničko crtanje	SIU Tehnički materijali	SIU Uvod u tehničku mehaniku	SIU Uvod u tehnologije obrade materijala
Obujam SIU: 2 CSVET-a	Obujam SIU: 2 CSVET-a	Obujam SIU: 2 CSVET-a	Obujam SIU: 1 CSVET-a
Ishodi učenja	Ishodi učenja	Ishodi učenja	Ishodi učenja
Primijeniti standarde na tehničkom crtežu (vrste tehničkih crteža, vrste crta, kotiranje, mjerila, formati papira)	Nabrojati vrste i svojstva tehničkih materijala	Objasniti pojam i djelovanje sile	Naveći podjelu postupaka obrade materijala
Objasniti tolerancije oblika i položaja, dosjede i znakove obrade	Razlikovati strukture metala i slitina	Analizirati sustav sila u ravnini	Opisati vrste i geometriju reznog alata
Čitati radionički crtež	Opisati utjecaj strukture na svojstva tehničkih materijala	Objasniti statički moment sile	Naveći postupke ručnih obrada
Prikazati lik i tijelo u ravninama projekcije: tlocrt, nacrt i bokocrt	Objasniti primjenu željeza i čelika	Razlikovati vrste ravnoteže	Opisati postupke oblikovanja deformiranjem
Predočiti predmet u prostoru na osnovi pravokutnih projekcija u ravnini	Nabrojati vrste i primjenu obojenih metala	Odrediti težište jednostavnih presjeka	Naveći postupke strojnih obrada

Nacrtati presjek jednostavnog predmeta	Nabrojati svojstva i vrste ostalih tehničkih materijala (polimera, keramike, kompozita, pjena) te njihovu primjenu)	Nabrojati i opisati vrste naprezanja	
Protumačiti vrste i namjenu prostornog predočavanja	Koristiti kataloge materijala i profila	Opisati brzinu i ubrzanje kod pravocrtnog i kružnog gibanja	
Nacrtati jednostavni radionički crtež	Razlikovati standardne oznake tehničkih materijala (HRN, ISO, EN)	Objasniti energiju, rad i snagu	
Izraditi skice jednostavnih strojnih dijelova	Nabrojati postupke ispitivanja tehnoloških i mehaničkih svojstava materijala		
	Protumačiti proces nastanka korozije i navesti postupke zaštite od korozije.		

Slika 19. Ishodi učenja za sva četiri SIU-a modula OS

Nastavnici koji realiziraju modul OS su se dogovorili da će učenici dio ishoda učenja u modulu ostvariti projektnim zadatkom. Svi nastavnici će na početku nastave s učenicima dogovoriti:

- Odabir projektnog zadatka (učenici će u dogovoru s nastavnicima osmisлити / odabrati projektni zadatak).
- Trajanje svakog SIU-a (nastavnici će predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e, odnosno IU).
- Mjesto realizacije SIU (svaki će nastavnik za svoj SIU odabrati gdje će realizirati vođeni proces učenja, učenje temeljeno na radu i što se očekuje od učenika u samostalnom radu).
- Način vođenja projektne dokumentacije (svaki učenik će kroz sva 4 SIU voditi portfolio u koji će dodavati radne listiće i predloške pripremljene od strane nastavnika, tehničku dokumentaciju, izračune, domaće uratke, troškovnike materijala i sl.). Radni listići omogućuju uvid u dinamiku i kvalitetu rada učenika na projektnom zadatku.
- Načine vrednovanja (formativnim vrednovanjem će nastavnici usmjeravati učenike tijekom rada na projektnom zadatku, a svaki SIU ima i sumativno vrednovanje). Na kraju posljednjeg SIU-a će učenik prezentirati svoje rješenje projektnog zadatka pred svim nastavnicima modula OS. Nakon svake prezentacije nastavnici će dogovoriti zaključnu ocjenu za učenika.

U ovom primjeru modula OS, tri SIU imaju obujam po 2 CSVET-a, a jedan SIU ima obujam 1 CSVET, što znači da će tri SIU koji maju veći obujam značajnije utjecati na zaključnu ocjenu modula.

### Radna situacija

Ekološki usmjerena škola sudjeluje u gradskom projektu „Razmišljaj-bicikliraj“ s ciljem poticanja što više učenika na dolazak u školu biciklom. U tu svrhu škola treba osigurati prostor za smještaj bicikala učenika.

Škola je predvidjela smještaj bicikala u dvorištu škole, na kuke za ovjes koje bi se vijcima učvrstile na zidu školskog dvorišta. Potrebno je dizajnirati i izraditi kuke za ovjes.

Na razini škole je dogovoreno da će „**Projekt kuke za ovjes bicikla**“ izraditi učenici prvih razreda kvalifikacije *Strojarski tehničar*. Predviđeno je da kuke za ovjes izrade učenici prvih i / ili drugih razreda na praktičnoj nastavi u školskoj radionici, regionalnom centru kompetentnosti ili kod poslodavca.

U prvom razredu kuke za ovjes se mogu izraditi u okviru modula „*Ručne obrade i obrade deformiranjem*“, a u drugom razredu u okviru modula „*Mini projektni zadatak*“.

Na kraju modula svaki učenik ima projektnu mapu „*Projekt kuke za ovjes bicikla*“, sa svom dokumentacijom koju je izradio i sakupio tijekom provođenja projektnih aktivnosti. Ogledni primjerak dijela projektne mape je u nastavku dokumenta.

Naslovna strana mape:



The image shows the cover page of a project map. It features a large, faint watermark of a hammer and a wrench in the background. The text is centered and includes the following elements:

- Modul Osnove strojarstva**
- Uvod u tehničko crtanje
- Tehnički materijali
- Uvod u tehničku mehaniku
- Uvod u tehnologije obrade materijala
- Projekt kuke za ovjes bicikla**
- Ime i prezime učenika:
- Razred:
- Školska godina 2023./2024.



## SIU Uvod u tehničko crtanje

U ovom SIU učenik će:

- skicirati svoje idejno rješenje kuke za obje lokacije uz podršku i uputu nastavnika, na osnovi od nastavnika pripremljenih materijala s tehničkim crtežima, slikama i linkovima s internetskim stranicama proizvođača zidnih nosača i kuka za ovjes bicikla. Nastavnik učenika usmjerava prema izvedbama koje je moguće izraditi postupcima ručne obrade ili obrade deformacijom.
- izraditi pomoću pribora za tehničko crtanje radioničke crteže kuka za ovjes u odgovarajućem standardnom mjerilu (europski način projiciranja) na standardnom formatu papira. *Radionički crtež treba sadržavati sve potrebne projekcije s kotama, ispunjeno zaglavlje sa svim potrebnim podacima te ostale potrebne detalje (način zaštite i sl.)*
- prezentirati svoje idejno rješenje pred ostalim učenicima i nastavnikom. Učenici kritički vrednuju idejna rješenja (vršnjačko vrednovanje) te se uz argumentiranu raspravu uz pomoć nastavnika odlučuju za rješenje koje će se dalje razrađivati.

Slika kuke za ovjes:

The technical drawing shows a vertical rectangular plate with a width of 35 mm and a total height of 278 mm. At the top, there are two circular holes, each with a diameter of  $\phi 4$ , spaced 17,5 mm apart. The distance from the top edge to the center of the upper hole is 20 mm, and the distance between the two holes is 15 mm. The bottom edge of the plate is bent at a 95-degree angle. A horizontal section is bent at a 90-degree angle, extending 150 mm from the bottom edge. The thickness of the plate is 25 mm. A 3D perspective view of the hook is shown in the top right corner.

Saviti pod kutem 90°

Saviti pod kutem 95°

Napomene:  
- sve vanjske rubove obraditi brušenjem  
- kuku nakon izrade zaštititi od korozije \*

*\*ukoliko je potrebno, ovisno o odabranom materijalu*

	Ime i prezime:	Datum:	Naziv škole:	Naziv dijela:
Crtao:	M. Horvat	2023.		Kuka za ovjes bicikla
Pregledao:				
Crtež broj:	23-01	Materijal:	Mjerilo: 1 : 2	Komada: 20

## SIU Tehnički materijali

Učenik će u trećem SIU nakon stjecanja početnih znanja kroz prezentacije nastavnika provesti slijedeće aktivnosti:

- pretražiti dostupne kataloga proizvođača (npr. cijevi, limovi, profili, šipke i sl.) i odabrati adekvatni materijal
- izraditi tablicu s oznakama prikladnih materijala za izradu kuke: EN, HRN i ISO
- pretražiti i proučiti internetske izvore i dostupnu literaturu te izraditi prezentaciju na temu Proces nastanka korozije i metode zaštite
- riješiti kreirane radne listiće od strane nastavnika (vrste i primjena tehničkih materijala, označavanje tehničkih materijala, uzroci i proces nastajanje korozije, metode zaštite od korozije i sl.)

Prijedlog materijala za izradu zidne kuke za ovjes bicikla:

Red. br.	Materijal (oznaka)			Zaštita od korozije	Debljina lima (mm)
	HRN	EN	ISO		
1.					
2.					
3.					
4.					
---					

## SIU Uvod u tehničku mehaniku

U trećem SIU nakon učenik će:

- prepoznati i navesti primjere ravnih nosača i konzola u svojoj okolini
- uz upute nastavnika definirati opterećenje nosača (bicikl), prepoznati vrstu nosača (konzola), skicirati reakcije u osloncu

## SIU Uvod u tehnologije obrade materijala

U četvrtom SIU učenik će:

- istražiti i proučiti postupke ručne obrade i obrade materijala deformacijom kojima bi se mogle izraditi kuke za ovjes (učenici su u prvom SIU uputama od strane nastavnika usmjereni na idejno rješenje ovjesa kojeg je moguće izraditi ručnom obradom ili obradom deformacijom)
- istražiti je li moguće proizvod dobiti nekim od postupaka strojne obrade
- odabrati sve potrebne alate i opremu za izradu nosača
- obići školsku radionicu (ručne obrade i obrade deformacijom) ili radionicu kod poslodavca i izraditi popis potencijalnih izvora opasnosti.

### 9.3. Primjer realizacije modula kroz suradnju strukovnih nastavnika i nastavnika općeobrazovnih modula

U nastavku je razrađen primjer suradnje strukovnih nastavnika i nastavnika **Kemije** kroz projekt „**Od atoma do automobila**“.

Projekt: Od atoma do automobila - 1. razred						
STRUKA				KEMIJA		
NAZIV MODULA	OSNOVE STROJARSTVA			METALI, NEMETALI I NJIHOVI SPOJEVI		
Obujam modula (CSVET)	7			2		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/pola znika	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/pola znika
	30 – 50 %	40 – 50 %	10 – 20%	50 % - 70 %	10 % - 20 %	20 % - 30 %
Ključni pojmovi u ovom projektu	<i>radionički crtež, vrste i svojstva tehničkih materijala, sile u ravnini, težište tijela, naprezanja, ručne obrade, rezni alati, obrade deformacijom</i>			<i>Fizikalna i kemijska svojstva te uporaba metala, nemetala i njihovih spojeva.</i>		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	<p>Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz rješavanje problemskih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/ praktikumima i regionalnim centrima kompetencija. Zadaci za učenje i vježbe su osmišljeni tako da odgovaraju stvarnim radnim situacijama radnog mjesta.</p> <p>Učenici izrađuju skice jednostavnih strojarskih dijelova, izabiru materijal prema zahtjevu tehničkog crteža, određuju težište, odabiru odgovarajuću obradu materijala prema zahtjevima tehničke dokumentacije.</p>			<p>Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima.</p> <p>U simuliranim stvarnim situacijama učenici kroz projektne i istraživačke zadatke samostalno ili u paru rješavaju situacijske probleme vezane za razumijevanje svojstava tvari kao i njihove primjene u struci i svakodnevnom životu.</p> <p>Učenjem temeljenom na radu stječu se specifična znanja i vještine potrebne za samostalan i siguran rad kod poslodavca.</p>		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula u ovom projektu	<p>Standardna učionica opremljena pločom, projektorom, zaslonom, računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i/ili lokalnoj mreži.</p> <p>Modeli i uzorci iz prakse različitih strojnih dijelova.</p> <p>Preporuča se veću skupinu učenika (razred) podijeliti na nekoliko manjih skupina, što doprinosi uspješnijemu procesu učenja i poučavanja te omogućava postizanje najboljih rezultata učenja.</p>					

Skup ishoda učenja iz SK-a:	TEHNIČKI MATERIJALI	METALI, NEMETALI I NJIHOVI SPOJEVI
Obujam SIU (CSVET)	2 CSVET-a	2 CSVET-a
<b>Ishodi učenja u ovom projektu</b>		
Nabrojati vrste i svojstva tehničkih materijala	Naveći fizikalna i kemijska svojstva metala i nemetala.	
Razlikovati strukture metala i slitina	Opisati kemijske promjene odabranih metala i nemetala (nastajanje oksida, hidroksida, kiselina i soli).	
Opisati utjecaj strukture na svojstva tehničkih materijala	Naveći svojstva i upotrebu spojeva odabranih metala i njihovih legura te svojstva i upotrebu spojeva odabranih nemetala.	
Objasniti primjenu željeza i čelika	Naveći utjecaj metala i nemetala te njihovih spojeva na okoliš.	
Nabrojati vrste i primjenu obojenih metala	Bilježiti opažanja i rezultate mjerenja u okviru modula/skupova ishoda učenja koji su dio pokusa.	
Nabrojati svojstva i vrste ostalih tehničkih materijala (polimera, keramike, kompozita, pjena) te njihovu primjenu		
Koristiti kataloge materijala i profila		
Razlikovati standardne oznake tehničkih materijala (HRN, ISO, EN)		
Nabrojati postupke ispitivanja tehnoloških i mehaničkih svojstava materijala		
Protumačiti proces nastanka korozije i navesti postupke zaštite od korozije.		
<b>Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU u ovom projektu</b>		
<p>Dominantan nastavni sustav je istraživačko učenje.</p> <p>Početno, nastavnik struke kroz VPU, uz heuristički pristup daje učenicima opću uputu o metalnim dijelovima. Temeljem njihovih karakteristika učenici će specificirati koja struktura metala i njezine karakteristike, odgovaraju za različite primjere primjene i elemente pri proizvodnji automobila.</p> <p>Predlaže se rad u timovima od 3-4 učenika što doprinosi uspješnijemu procesu učenja i poučavanja te omogućava postizanje najboljih rezultata učenja.</p>	<p>Dominantan nastavni sustav u ovom projektu je istraživačko učenje koje se realizira proučavanjem literature i / ili internetskih izvora.</p> <p>Budući da se neki kognitivno zahtjevniji kemijski koncepti i sadržaji ne mogu obraditi isključivo iskustvenim učenjem potrebno je i poučavanje.</p> <p>Primjenjujući metodu heurističkog poučavanja nastavnik učenicima daje osnovne informacije o građi metala te ih upućuje da istraže oblike kristalnih rešetki i osnovne oblike pojedinih formi.</p> <p>Predlaže se rad u timovima od 3 - 4 učenika što doprinosi uspješnijemu procesu učenja i poučavanja te omogućava postizanje najboljih rezultata učenja.</p>	

Radom na projektu, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu osnovna znanja o tehničkim materijalima i njihovoj primjeni.

Kroz istraživačku nastavu, koristeći pritom suvremene digitalne alate, učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, suradnički uče i rade u timu te na taj način stječu dugotrajna znanja o tehničkim materijalima s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnom radnom mjestu u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja.

<b>Nastavne cjeline/teme</b>	1. Podjela tehničkih materijala	1. Građa i fizikalna svojstva metala: alkalijski (Na) i zemnoalkalijski metali (Ca i Mg), prijelazni metali (Fe, Cu), Al i Zn i ostali metali prema potrebama struke
	2. Svojstva tehničkih materijala	2. Građa i fizikalna svojstva nemetala: vodik, halogeni elementi (Cl), halkogeni elementi (O i S), ugljikova (C) i dušikova skupina (N i P) i ostali nemetali prema potrebama struke
	3. Čelici i čelični ljevovi	3. Reaktivnost metala i nemetala (reakcije s kisikom, vodom i kiselinama)
	4. Obojeni metali	4. Spojevi metala i nemetala: oksidi, hidroksidi, kiseline i soli te legure odabranih metala prema potrebama struke
	5. Normizacijsko označavanje čelika i obojenih metala	5. Onečišćenje zraka, vode i tla metalima, nemetalima i njihovim spojevima
	6. Postupci ispitivanja svojstava materijala (mehaničkih i tehnoloških)	
	7. Nemetali (polimerni i ostali materijali)	
	8. Korozija i zaštita od korozije	

### Projekt: Od atoma do automobila

#### **Opis situacije i / ili problema:**

Kemija u automobilu: Automobil se sastoji od velikog broja različitih dijelova.

Učenici će uz pomoć nastavnika struke i nastavnika kemije koji u projektu imaju ulogu mentora provesti istraživanje o porijeklu, strukturi i upotrebi različitih tehničkih materijala. Pretražuju informacije i internetske izvore. Nakon provedenog istraživanja organiziraju podatke. Učenici unutar tima donose zaključak i potom prezentacijom prikazuju tijek i rezultate svog istraživanja.

#### **Radna situacija:**

Poznata tvrtka u auto industriji radi na razvoju novog vozila. Poznato je da su konstrukcijsko oblikovanje i proces proizvodnje bitno određeni svojstvima tehničkih materijala, stoga razvojno – istraživački tim tvrtke, želeći postići što bolje performanse vozila uz što nižu cijenu, provodi opsežnu studiju o tehničkim materijalima i mogućnostima njihove primjene.

Učenici su dio istraživačkog tima koji provodi istraživanje.

#### Načini i primjer vrednovanja **u ovom projektu**

<b>Nastavnik Struke</b>	<b>Nastavnik Kemije</b>
1. Učenici u suradnji s gospodarstvom (stanice za tehnički pregled, automehaničarske radionice, firme koje proizvode različite automobilske dijelove i sl.) istražuju od kojih se metala i nemetala i njihovih spojeva sastoje pojedini dijelovi-sklopovi od kojih je	1. Učenici istražuju u literaturi i/ ili na internetu od kojih se metala i nemetala i njihovih spojeva sastoje pojedini dijelovi-sklopovi od kojih je građen automobil: karoserija, motor, podvozje, cijevi, el. vodiči.

građen automobil: karoserija, motor, podvozje, cijevi, el. vodiči.

2. Uspoređuju fizikalna i kemijska svojstva metala i nemetala i njihovih spojeva od kojih je građen pojedini sklop u automobilu. (Svaki tim je zadužen za drugi sklop)

3. Detektiraju primjenu odabranih metala i njihovih legura u pojedinom dijelu / sklopu automobila

4. Istražuju da li bi se primijenjeni materijali mogli zamijeniti drugim (jeftinijim) materijalima

5. Kreiraju tablicu s rezultatima istaživanja:

Sklop (automobilski dio):			
Materijal	Tehničke karakteristike	Uloga u sklopu	Zamjenski materijal

Tablica za samovrednovanje rada u timu:

	Ratina ostvarenosti kriterija		
	+	+/-	-
Uspješno smo izvršili zadatak.			
Svaki član tima aktivno je sudjelovao u izradi zadatka.			
Svi članovi tima međusobno su uvažavali mišljenja.			
Zadovoljan/zadovoljna sam osobnim doprinosom rješenju.			
Nakon ovog rada u timu mogu uspješno opisati što sam naučio/naučila.			

2. Jednadžbama kemijskih reakcija prikazuju dobivanje oksida jednog metala i jednog nemetala. Uspoređuju fizikalna i kemijska svojstva spojeva dobivenih ovim reakcijama.

3. Jednadžbama kemijskih reakcija prikazuju dobivanje hidroksida jednog alkalijskog metala od kojeg je građen (odabrani) dio u automobilu.

4. Istražuju još neke mogućnosti primjene odabranih metala i njihovih legura

5. Istražuju utjecaj metala i nemetala te njihovih spojeva na okoliš.

Lista samoprocjene za učenike ili lista procjene za davanje povratne informacije učenicima tijekom izvođenja istraživanja:

Elementi	Da	Djelomično	Treba popraviti
Jesmo li uspješno izvršili zadatak?			
Je li svaki član tima dao maksimalni doprinos izvršenju zadatka?			
Je li zadatak zahtijevao sudjelovanje svih članova tima ?			
Jesu li članovi tima međusobno uvažavali tuđa mišljenja?			
Jesam li zadovoljan/a osobnim doprinosom izvršenju zadatka?			

6. Izrađuju prezentaciju u nekom od računalnih programa za izradu prezentacija i predstavljaju ostalim timovima i nastavnicima.

*Primjer vrednovanja istraživanja (vrednovanje za učenje, kao učenje i naučenoga):*

Sastavnice	RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA		
	Izvršno (3 boda)	Dobro (2 boda)	Potrebno doraditi (1 bod)
Tijek istraživanja	Istraživanje je provedeno u potpunosti i pravilnim redoslijedom.	Istraživanje je većim dijelom provedeno prema uputi iz projektnog zadatka.	Manji dio istraživanja proveden je prema uputi iz projektnog zadatka.
Opažanje i prikupljanje podataka (snalaženje na internetu i filtriranje potrebnih informacija)	U zadanom vremenskom razdoblju učenici prikupljaju sve podatke i koriste više različitih izvora.	U zadanom vremenskom razdoblju učenici prikupljaju sve podatke.	U zadanom vremenskom razdoblju učenici prikupljaju nedovoljan broj podataka.
Prikazivanje dobivenih rezultata	Prikupljene podatke prikazuje jasno i pregledno u PowerPoint prezentaciji (slike, animacije, tablice)	Prikupljene podatke prikazuje pomoću slika, tablica, animacija, ali nisu u potpunosti pregledni	Prikupljene podatke prikazuje nejasno i nepregledno.
Donošenje zaključka	Zaključak se temelji na rezultatima dobivenim istraživanjem te je izveden jasno i točno.	Zaključak je samo djelomično valjan te se korigira uz pomoć nastavnika.	Zaključak nije povezan s rezultatima istraživanja ili učenici do zaključka dolaze uz pomoć nastavnika.

### Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama

#### Za učenike s teškoćama

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

#### Za darovite učenike

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

#### 9.4. Primjer realizacije modula „Zaštita na radu“ kroz suradnju strukovnih nastavnika i nastavnika Biologije

Modul „Zaštita na radu“ realizira se u prvom razredu u svim kvalifikacijama 4.1 i 4.2 obrazovnog sektora Strojarsstvo, brodogradnja i metalurgija. Sastoji se od jednog skupa ishoda učenja (dalje u tekstu: SIU) u obujmu 1 CSVET-a.

Ishodi učenja SIU-a **Zaštita na radu i zaštita od požara:**

Razlikovati mjere zaštite na radu i zaštite od požara prema određenim tehnološkim procesima.

Opisati postupke u slučaju požara

Opisati postupanja u slučaju nezgode na radu

Prepoznati znakove sigurnosti u radnom prostoru

Opisati važeće propise o zaštiti okoliša (razvrstavanje i zbrinjavanje otpada)

i ishodi učenja **Biologije** u strukovnim školama:

1. raspraviti o zdravim stilovima življenja te važnosti pravilne i redovite primjene higijenskih navika u svakodnevnom životu
2. identificirati putove ulaska patogenih mikroorganizama i nametnika u čovjekovo tijelo i mjere prevencije
3. dati primjere najčešće virusne i bakterijske bolesti i načine njihova liječenja
4. diskutirati o djelovanju sredstava ovisnosti na zdravlje i ponašanje ljudi
5. protumačiti važnost preuzimanja odgovornosti za vlastito zdravlje na primjerima različite ovisnosti
6. prepoznati opasnosti za zdravlje povezane sa specifičnošću zanimanja za koje se školuje
7. pokazati zahvate prve pomoći koji mogu spasiti život ugroženoj osobi
8. opisati primjer posljedica poremećaja ravnoteže u organizmu

**Može se zaključiti da se ishodi učenja Zaštite na radu i Biologije u velikom dijelu preklapaju.**

Zbog toga bi suradnja nastavnika koji će realizirati SIU Zaštita na radu i zaštita od požara i nastavnika Biologije bila vrlo jednostavna, a i zanimljiva.

Ako će se SIU Osnove zaštite na radu realizirati u fondu od 20 sati (moguće je od 15 do 25 sati, a točan broj definira svaka škola u Kurikulumu ustanove za strukovno obrazovanje svake školske godine), prijedlog je da nastavnik Biologije realizira najmanje 10 sati nastave Zaštite na radu. Strukovni nastavnik i nastavnik biologije trebali bi se izmjenjivati u realizaciji nastave od prvog do zadnjeg nastavnog sata, pratiti i vrednovati rad učenika prema unaprijed dogovorenim kriterijima. Kako se radi o strukovnom modulu koji se realizira u školskim radionicama, najbolje je unaprijed dogovoriti radne scenarije s aktivnostima učenika koje omogućuju da ih vrednuje i strukovni nastavnik i nastavnik Biologije.

**Primjer radnog scenarija za suradnju strukovnog nastavnika i nastavnika Biologije:**

Kako bi se učenici što bolje pripremili sa situacijama koje ih mogu zateći u radnom okruženju nastavnici pripremaju radne scenarije koje predstavljaju učenicima.



### **Radna situacija:**

Marko i Bruno su monter metalnih konstrukcija, zaposlenici su tvrtke „Metal-mont“ i dobili su nalog za rastavljanje i doradu metalne konstrukcije čiji su se dijelovi morali izbrusiti i spojiti postupkom zavarivanja unutar prostora elektro radionice. Za vrijeme pauze otišli su u obližnji kafić i ostavili sve alate i uređaje nezaključane. Nakon povratka posao su brzo obavili ali su Marko i Bruno napravili nekoliko ozbiljnih grešaka vezanih uz pravila zaštite na radu.

Radni zadaci za učenike:

- uočiti greške koje su Šime i Roko napravili u radu i time doveli svoj život i zdravlje u opasnost,
- navesti osobnu zaštitnu opremu za radno mjesto Monter metalnih konstrukcija/ kvalifikacija za koju se učenik obrazuje,
- prepoznati opasnosti za zdravlje povezane sa specifičnošću kvalifikacije Monter metalnih konstrukcija,
- diskutirati o djelovanju sredstava ovisnosti na radnike za vrijeme rada i koje su moguće posljedice,
- pronaći na internetu konkretne slučajeve nezgoda na radu izazvanih nenošenjem zaštite opreme ili obavljanjem posla pod utjecajem sredstava ovisnosti.

### **1. Primjer radnog scenarija za suradnju strukovnog nastavnika i nastavnika Biologije:**

a) Pripremite na listićima tri kratka primjera radnih situacija

1. Zlatko radi kao monter metalnih konstrukcija i upućen je na teren gdje je trebao raditi na visini. Kako se na ljestve penjao u sandalama, pao je i slomio nogu.
  - Koje pravilo zaštite na radu je prekršeno?
  - Koja prva pomoć mu treba biti pružena na mjestu rada?
2. Tomislav i Dinko su monter metalnih konstrukcija. Za vrijeme nevremena s kišom, dogodilo se urušavanje vanjske metalne konstrukcije. Zbog neophodnog hitnog popravka koji je uključivao rad s bušilicom Tomislav i Dinko su odmah prionuli poslu što je moglo rezultirati i strujnim udarom.
  - Koje pravilo zaštite na radu je prekršeno?
  - Koju prvu pomoć treba pružiti u slučaju strujnog udara na mjestu rada?
3. Darko kao strojarski tehničar radi u u lakirnici „SA-automobili“. Zbog uvođenja novog tehnološkog procesa koji omogućava brzo sušenje izrazito zapaljivog laka, svi radnici dobili su novu uputu o osobnoj zaštitnoj opremi. Darko radi u tvornici duže od 20 godina, nikada nije imao nezgodu na radu i lakomisleno je bacio novu uputu ne pročitavši je. Međutim, već prvi dan kada je Darko započeo rad na novom stroju osjetio je da se guši.
  - Koje pravilo zaštite na radu je prekršeno?
  - Koja prva pomoć mu treba biti pružena na mjestu rada?

b) Podijelite učenike u 3 tima i svakom podijelite listić s jednim od gore navedenih primjera kako bi svaki imao svoj zadatak.

c) Svaki tim će prezentirati ostalim učenicima iz razreda i nastavnicima svoj rad i pokazati zahvate prve pomoći koji mogu spasiti život ugroženoj osobi.

**Vrednovanje za učenje:** Nastavniku strukovnog predmeta i nastavniku biologije može pomoći ova tablica:

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

**Vrednovanje kao učenje:** U vrednovanju timskog rada unutar svojeg tima učeniku može pomoći ova tablica:

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 kao učenje:** U vrednovanju rada drugih timova učeniku može pomoći ova tablica:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Kvaliteta sadržaja projektnog zadatka			
Organizirani su kao tim, svaki član je sudjelovao u radu			
Kvaliteta javne prezentacije			

Kvaliteta sadržaja projektnog zadatka			
---------------------------------------	--	--	--

**Vrednovanje naučenog:** Preporučuje se da nastavnik uzme u obzir vršnjačko vrednovanje učenika iz prethodne tablice, a pri vrednovanju realizacije elemenata procjene može se poslužiti sljedećim tablicama:

Elementi procjene nastavnika biologije	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik diskutira o djelovanju sredstava ovisnosti na zdravlje i ponašanje ljudi			
Učenik prepoznaje opasnosti za zdravlje povezane sa specifičnošću zanimanja za koje se školuje			
Učenik pokazuje zahvate prve pomoći koji mogu spasiti život ugroženoj osobi			
Prezentacija timskog rada			

Elementi procjene nastavnika strukovnih predmeta	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
Učenik opisuje propisane postupke zaštite na radu			
Učenik opisuje propisane postupke zaštite od požara, zaštite od udara električne struje i zaštite od utjecaja opasnih tvari			
Učenik koristi propisanu zaštitnu opremu, odjeću i obuću			
Učenik opisuje postupke pružanja prve pomoći kod ozljeda, nagnječenja, lomova i nakon oslobađanja iz strujnog kruga			
Prezentacija timskog rada			

Nastavnicima za vrednovanje naučenog mogu poslužiti radni listići u nastavku dokumenta.






### Radni listići

U ovom radnom listiću će učenik pokazati da je usvojio ishode iz „Zaštite na radu“ i da može:

- opisati postupke vezane za zaštitu na radu, zaštite od požara, zaštite od udara električne struje i zaštite od utjecaja opasnih tvari,
- pravilno koristiti i održavati osobnu zaštitnu opremu, odjeću i obuću,

- opisati postupke pružanja prve pomoći kod ozljeda, nagnječenja, lomova i nakon oslobađanja iz strujnog kruga.

Radni listić ima nekoliko cjelina, a svaka cjelina se sastoji od sljedećih dijelova:

Dijelovi radnog listića	Grafička oznaka
A) zadataka za samostalan rad učenika	
B) radnih situacija za koje će učenik primijeniti osnove zaštite na radu	
C) projektnih zadataka za rad učenika u timu	
D) radnih procesa koji povezuju zaštitu na radu s međupredmetnom temom, općeobrazovnim predmetom ili nekim strukovnim skupom ishoda učenja	
E) zadataka za učenike koji žele znati više	

Prije nego što počneš odgovarati na postavljena pitanja popuni sljedeću tablicu koja je vezana za tvoja predznanja o zaštiti na radu:

Pitanje	Slazem se potpuno	Većim dijelom se slažem	Manjim dijelom se slažem	Uopće se ne slažem

Upoznat sam sa zaštitom na radu za moje zanimanje				
Znam koju zaštitnu odjeću, obuću i opremu treba koristiti u mom zanimanju				
Znam primijeniti prvu pomoć unesrećenom				

Osnove zaštite na radu sam naučio:

- kroz školske izvannastavne aktivnosti
- na neki drugi način i to \_\_\_\_\_

Postupci zaštite na radu

1. Na internetu potraži propise koji reguliraju tematiku zaštite na radu i upiši tri najvažnija propis

---



---



---



2. Razvrstaj sljedeće pojmove u pripadajuću skupinu:

temperatura, gradilište, ured, brzina strujanja zraka, brodogradilište, prašina, buka, rasvjeta, opasne kemikalije, laboratorij

Mjesto rada:

Radni okoliš:

3. Osposobljavanje za rad na siguran način isto je za svako radno mjesto? DA NE

Nastavnik povijesti obavlja posao na radnom mjestu s posebnim uvjetima? DA NE

Električna struja djeluje na čovjeka kada je on u zatvorenom strujnom krugu? DA NE

4. Spoji parove tako da na crtu napišeš odgovarajuće slovo:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| a. Znakovi zabrane                      | __ drvo i tekstil      |
| b. Aparat za gašenje vodom              | __ crvena boja znakova |
| c. Znakovi informacija                  | __ medicina rada       |
| d. Aparat za gašenje pjenom             | __ ulje i masti        |
| e. Uvjerenje o zdravstvenoj sposobnosti | __ zelena boja znakova |

Marko i Ante su zaposlenici tvrtke „IP servis“ i dobili su radni nalog za puštanje u pogon novog postrojenja kojeg pokreće veliki elektromotor. Marko je zaboravio odvijač pa je koristio kliješta pri radu. Kako je to za njih bio rutinski posao, nisu isključili sklopku. Za vrijeme pauze pojeli su sendvič i popili pivo. Posao su brzo obavili, ali su napravili nekoliko grešaka vezanih za pravila zaštite na radu.

Greške koje su napravili:

---

---

---

---

Pravilo zaštite na radu za taj radni proces:

---

---

---

---



Tvrtka „Riziko“ na javnoj nabavi dobila je posao izrade *Procjene rizika radnog mjesta motera metalnih konstrukcija vanjskih objekata*.

U opisu rada priloženi su podaci:

- montaža metalnih i drugih konstrukcija iz područja poslovanja tvrtke
- ugradnja čeličnih stupova i cijevi
- obavlja radove na montaži opreme prema uputama voditelja
- utovar i istovar opreme, materijala, sirovina, sklopova i podslopova
- rad na visini, izrada i montaža metalnih konstrukcija, u otvorenim, zatvorenim i poluzatvorenim prostorima, rad na skelama i ljestvama
- drugi poslovi iz djelokruga rada koji su u okviru njegovog zvanja, znanja i sposobnosti, a po nalogu neposrednog rukovoditelja.



Učenike treba podijeliti u timove. Oni su zaposlenici tvrtke „Riziko“ i trebaju realizirati dobiveni posao. Svaki tim treba:

- opisati sve uočene opasnosti i mjere zaštite
- prezentirati ostalim učenicima iz razreda i nastavniku svoju *Procjenu rizika*
- učenici će vrednovati rad svog tima
- učenici će vrednovati rad i prezentaciju svakog tima i s nastavnikom izabrati najbolji tim.

U vrednovanju rada svog tima može im pomoći ova tabela:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Nezadovoljavajuće
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			

U vrednovanju rada drugih timova iz razreda može im pomoći ova tablica:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Nezadovoljavajuće
Kvaliteta sadržaja projektnog zadatka			
Organizirani su kao tim, svaki član je sudjelovao u radu			
Kvaliteta javne prezentacije			

„Preuzima odgovornost za svoje ponašanje“ je poveznica s međupredmetnom temom *Osobni i socijalni razvoj*. Kako možeš povezati odgovornost za svoje ponašanje sa pravilima zaštite na radu?

---



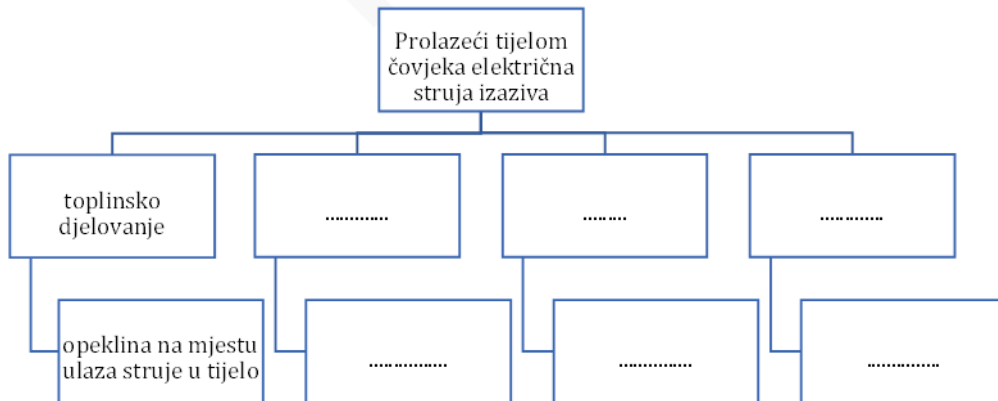
---



---



Zadatak za učenike koji žele znati više. Dopuni tablicu:



## Uporaba propisane zaštitne opreme, odjeće i obuće

1. Nabroji osobnu zaštitnu opremu u tvom zanimanju:

---

---

---



2. Učenik na praksi kod poslodavca treba koristiti zaštitnu odjeću i obuću?      DA      NE
3. Osobna zaštitna oprema za zaštitu od pada s visine je pojas za sjedenje?      DA      NE
4. Kupovina osobne zaštitne opreme je obveza (zaokruži točan odgovor):
- a) Radnika
  - b) Stručnjaka za zaštitu na radu
  - c) Poslodavca
  - d) Liječnika medicine rada



Primjer zaštitnog odijela za zaštitu od statičkog elektriciteta sa piktogramom

Slika i tekst preuzeti 15. 4. 2023. s:  
<https://www.hzzsr.hr/index.php/edukacija-i-smjernice/>

Ivan je dobio posao strojarskog tehničara u tvrtki „Konkan“ koja se bavi zavarivanjem i svakodnevno će biti na gradilištu. Odmah prvi dan upućen je u skladište da preuzme osobnu zaštitnu opremu. Koju opremu će Ivan zadužiti?



---

---

Ante, Roko i Zvonimir su kao zaposlenici tvrtke „SMS“ upućeni na hitnu intervenciju u jedan laboratorij. Ante je elektrotehničar, radit će na visini. Roko je zidar, a Zvonimir vodoinstalater i za otklanjanje kvara trebat će mu agresivna kemijska sredstva. Tvrtka „SMS“ ima zaposlenog stručnjaka zaštite na radu kojem je obveza pripremiti zaštitnu odjeću, obuću i opremu i za ovu hitnu intervenciju znakove kojima će biti označen prostor rada.

- Učenike treba podijeliti u timove. Prezeta će ulogu stručnjaka zaštite na radu. Svaki tim treba:
- za Antu, Roka i Zvonimira odabrati zaštitnu odjeću, obuću i opremu te objasniti zašto su je izabrali



- navesti kojim znakovima mora biti označeno mjesto hitne intervencije s obzirom na potrebne radove i nacrtati ih
- prezentirati ostalim učenicima iz razreda i nastavniku svoj rad
- učenici će vrednovati rad svog tima
- učenici će vrednovati rad i prezentaciju svakog tima i s nastavnikom izabrati najbolji tim.

U vrednovanju rada svog tima može im pomoći tablica:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Nezadovoljavajuće
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			

U vrednovanju rada drugih timova iz razreda može im pomoći tablica:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Nezadovoljavajuće
Kvaliteta sadržaja projektnog zadatka			
Organizirani su kao tim, svaki član je sudjelovao u radu			
Kvaliteta javne prezentacije			



U međupredmetnoj temi *Zdravlje* s ciljem razvijanja zdravstvene pismenosti obrađuje se tema „*Opisuje profesionalne rizike pojedinih zanimanja*“ (C.5.1.C). Na primjeru svog zanimanja navedi koje se nezgode mogu dogoditi ako se ne koristi osobna zaštitna oprema i do kojih profesionalnih bolesti može doći zbog rizika zanimanja?

---



Zadatak za učenike koji žele znati više.

Otvori na internetu stranicu Hrvatskog zavoda za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu. Potraži cjelinu „Edukacija i smjernice“, a unutar toga izaberi edukativni poster čiji je sadržaj najbliže vezan za tvoje zanimanje.

Koje su opasnosti navedene i koje posljedice mogu prouzročiti?

S kojom zaštitnom opremom se taj rizik može smanjiti?

Izradi prezentaciju za rizike na radu u jednom zanimanju po želji.

### Prva pomoć

1. Služba hitne pomoći poziva se na broj \_\_\_\_\_
2. Prvu pomoć treba pružiti samo ako znamo pravilne postupke?            DA     NE
3. Onesviješteni smije ležati na leđima?    DA     NE
4. Kod električne struje treba provjeriti da li je prekinut dodir sa strujom?    DA     NE
5. Postupak oživljavanja se primijenjuje ako nema \_\_\_\_\_. Stavimo ruku jednu preko druge i dlanom masiramo\_\_puta po sredini prsne kosti. Nakon toga otvorimo dišni put zabacivanjem\_\_\_\_\_lagano u nazad, zatvorimo nos i puhnemo\_\_puta na usta ozlijeđenog kako bismo podigli prsni koš i omogućili da zrak uđe u \_\_\_\_\_ te odmah nastavimo s novim ciklusom.
6. Simptomi unutarnjeg krvarenja su:
  - a) bol unutarnjeg organa
  - b) vanjsko krvarenje
  - c) bljedilo
  - d) stanje šoka



Marin je monter metalnih konstrukcija i zbog žurbe je posao obavljao u natikačama. Pao je i uganuo nogu. Koje pravilo zaštite na radu je prekršeno? Koja prva pomoć mu treba biti pružena na radu?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



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

- Prva grupa opisuje opasnosti od kiselina i lužina.
- Druga grupa opisuje mehaničke opasnosti.
- Treća grupa opisuje opasnosti od strujnog udara.
- Četvrta grupa opisuje opasnosti od požara i eksplozija.



Timovi trebaju:

- izraditi plakat na kojem će biti prikazana radna mjesta koja imaju taj rizik, nezgode koje se mogu desiti i prvu pomoć pri zbrinjavanju takvih povreda. U tome se trebaju služiti odgovarajućim znakovima zaštite na radu
- prezentirati ostalim učenicima iz razreda i nastavniku svoj plakat
- učenici će vrednovati rad svog tima
- učenici će vrednovati rad i plakat svakog tima i s nastavnikom izabrati najbolji plakat.

Ako je u radionici moguće, učenici trebaju demonstrirati prvu pomoć pri zbrinjavanju povreda.

U vrednovanju rada svog tima može im pomoći tablica:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Nezadovoljavajuće
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			

U vrednovanju rada drugih timova iz razreda može im pomoći tablica:

Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Nezadovoljavajuće
Kvaliteta sadržaja projektnog zadatka			
Organizirani su kao tim, svaki član je sudjelovao u radu			
Kvaliteta plakata i njegove prezentacije			

U predmetu Biologija postoji skup ishoda učenja Čovjek i zdravlje koji se sastoji od sljedećih ishoda:

- raspraviti o zdravim stilovima življenja te važnosti pravilne i redovite primjene higijenskih navika u svakodnevnom životu
- identificirati putove ulaska patogenih mikroorganizama i nametnika u čovjekovo tijelo i mjere prevencije
- dati primjere najčešće virusne i bakterijske bolesti i načine njihova liječenja
- diskutirati o djelovanju sredstava ovisnosti na zdravlje i ponašanje ljudi
- protumačiti važnost preuzimanja odgovornosti za vlastito zdravlje na primjerima različite ovisnosti
- prepoznati opasnosti za zdravlje povezane sa specifičnošću zanimanja za koje se školuje
- pokazati zahvate prve pomoći koji mogu spasiti život ugroženoj osobi
- opisati primjer posljedica poremećaja ravnoteže u organizmu.

Koje od njih možeš povezati sa zaštitom na radu? Obrazloži svoj odgovor.



Pronađi mrežnu stranicu Hrvatskog crvenog križa i:

- pročitaj zašto je zaštićen simbol crvenog križa i u koje svrhe se ne smije koristiti?
- napiši koja je osnovna djelatnost Hrvatskog crvenog križa ?
- napiši kada se obilježava Svjetski dan prve pomoći?



## 9.5. Primjer realizacije modula „Strojne obrade odvajanjem čestica“ u zanimanju Strojarski tehničar

### Uvod

Kao primjer realizacije jednog modula kroz suradnju strukovnih nastavnika koristit će se modul „Strojne obrade odvajanjem čestica“ (u daljnjem tekstu SOOČ) koji pripada kvalifikaciji *Strojarski tehničar*. Modul se realizira u drugom razredu u drugom polugodištu. Sastoji se od 3 skupa ishoda učenja (u daljnjem tekstu: SIU) koje može realizirati jedan nastavnik, ali i 2 različita nastavnika između kojih je potrebna suradnja. Prva dva SIU su obujma 1 CSVET boda i više su teorijski, a treći SIU je obujma 3 CSVET boda i realizira se kroz učenje temeljeno na radu.

Modul „Strojne obrade odvajanjem čestica“		
SIU: Postupci strojnih obrada odvajanjem čestica	SIU: Tolerancije i dosjedi, hrapavost površine	SIU: Tehnologija strojnih obrada rezanja
Obujam: 1 CSVET	Obujam: 1 CSVET	Obujam: 3 CSVET

Slika 20. Modul „Strojne obrade odvajanjem čestica“ i skupovi ishoda učenja

Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20 - 30 %	50 - 70 %	10 - 20 %

Slika 21. Izvadak iz strukovnog kurikuluma Strojarski tehničar za modul „Strojne obrade odvajanjem čestica“

Načini stjecanja ishoda učenja određeni su u okviru fleksibilnih postotaka. To znači da se ishodi u modulu *SOOČ* stječu npr. 20 % vođenim procesom učenja, 60 % učenjem temeljenom na radu i 20 % samostalnim aktivnostima učenika ili npr. 20 % vođenim procesom učenja, 70 % učenjem temeljenom na radu i 10 % samostalnim aktivnostima učenika. Za konkretnu školsku godinu ti postotci moraju biti određeni i upisani u KUSO kao i ukupan fond sati modula „*Strojne obrade odvajanjem čestica*“.

<b>Skup ishoda učenja:</b> Postupci strojnih obrada odvajanjem čestica	<b>Obujam SIU:</b> 1 CSVET	<b>Primjer vrednovanja</b>
<b>Ishodi učenja</b>		
Protumačiti tehnologije strojnih obrada odvajanjem čestica (tokarenjem, glodanjem, bušenjem, blanjanjem, brušenjem)		Učenik predlaže obrade za zadani primjer prema radioničkom crtežu. Ocjenjuje se na temelju točnosti predloženih obrada.
Razlikovati vrste i svojstva reznih alata		Učenik prepoznaje i opisuje različite vrste reznih alata te njihovu primjenu. Ocjenjuje se na temelju točnosti prepoznavanja, opisa i primjene.
Uočiti utjecaj topline u procesu obrade		Učenik pravilno odabire sredstvo za hlađenje i podmazivanje. Ocjenjuje se na temelju točnosti odabira sredstva za hlađenje i podmazivanje.
Odabrati tehnologiju obrade i alat		Učenik pravilno odabire postupak strojne obrade i alat prema postavljenim zahtjevima. Ocjenjuje se na temelju odabira strojne obrade.
Razlikovati postupke superfinih obrada		Učenik pravilno odabire postupak superfine obrade prema postavljenim zahtjevima. Ocjenjuje se na temelju odabira superfine obrade.
Razlikovati postupke obrada odnošenjem čestica		Učenik pravilno odabire postupak obrade odnošenjem materijala prema postavljenim zahtjevima. Ocjenjuje se na temelju odabira postupka obrade odnošenjem materijala.
<b>Skup ishoda učenja:</b> Tolerancije i dosjedi, hrapavost površine	<b>Obujam SIU:</b> 1 CSVET	<b>Primjer vrednovanja</b>
<b>Ishodi učenja</b>		
Razlikovati dosjede i tolerancije (dužinskih mjera, tolerancije oblika i položaja, hrapavost)		Učenik pravilno prepoznaje tolerancije i vrste dosjeda i u tehničkoj dokumentaciji. Ocjenjuje se na temelju točnosti prepoznaje tolerancija i vrste dosjeda u tehničkoj dokumentaciji.
Razlikovati vrste dosjeda		
Povezati tolerancije i dosjede		
Izabrati tolerancije dosjeda, provrta i osovine		

Uočiti tolerancije slobodnih mjera		Učenik uočava i objašnjava tolerancije slobodnih mjera. Ocjenjuje se na temelju točnosti objašnjenja tolerancija slobodnih mjera.
Razlikovati profile hrapavosti		Učenik određuje kvalitetu obrade prema profilima hrapavosti u tehničkoj dokumentaciji. Ocjenjuje se na temelju točnosti određivanja kvalitete obrade i izbora postupka, alata i parametara prema zadanoj kvaliteti obrade.
<b>Skup ishoda učenja:</b> Tehnologija strojnih obrada rezanja	<b>Obujam SIU:</b> 3 CSVET	<b>Primjer vrednovanja</b>
<b>Ishodi učenja</b>		
Koristiti rezne alate		Učenik pravilno odabire i steže alate na stroj. Ocjenjuje se na temelju točnosti odabira i stezanja alata u držač alata na stroju.
Pravilno stegnuti predmet obrade		Učenik pravilno odabire stezni alat/napravu i steže predmet obrade na stroj. Ocjenjuje se na temelju točnosti odabira steznog alata/naprave i stezanja predmeta obrade na stroju.
Izabrati režime (parametre) obrade		Učenik pravilno odabire parametre obrade za odabrane postupke obrade te ih izvodi na stroju uz hlađenje i podmazivanje. Ocjenjuje se na temelju točnosti dimenzija i kvalitete obrađene površine izrađenog predmeta.
Izvoditi jednostavnije operacije strojnih obrada odvajanjem čestica (piljenje, bušenje, tokarenje, glodanje, brušenje)		
Koristiti sredstva za hlađenje i podmazivanje		

Slika 22. Ishodi učenja za tri SIU-a modula Stojne obrade odvajanjem čestica

### 9.5.1. Primjer realizacije modula „Strojne obrade odvajanjem čestica“ jednog strukovnog nastavnika

U nastavku će biti prikazan primjer na način da se tri SIU i njima pripadajući ishodi integriraju u projektni zadatak. Nastavnik će realizirati aktivnosti koje spadaju u pojedini SIU.

Nastava realizirana kroz projektne zadatke omogućuje ujednačeno vrednovanje jer učenik radi na svom projektu i povezuje različite SIU u jednu logičnu cjelinu (modul). Dodatna vrijednost ovakve projektne suradnje je mogućnost usvajanja novih ishoda učenja u nekom budućem modulu kroz nadogradnju postojećeg projektnog zadatka. Za primjer modula „Strojne obrade odvajanjem čestica“ (u nastavku SOOČ) koji će biti opisan u nastavku, projektni zadatak se može nadograditi u modulu „Tehnološki procesi na klasičnim strojevima“.

Nastavnik koji realizira modul SOOČ će sve ishode učenja ostvariti projektnim zadatkom „Izrada strojnih dijelova“ u školskoj učionici i specijaliziranoj učionici / praktikumu. Učenici se pri radu u praktikumu dijele u manje odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Nastavnik će na početku nastave s učenicima dogovoriti:

- Vrijeme trajanja svakog SIU-a (nastavnik će predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e).
- Mjesto realizacije SIU (nastavnik će odrediti što će se odraditi u učionici, a što u praktikumu).
- Način vođenje dokumentacije (svaki učenik kroz sva tri SIU vodi portfolio u koji će dodavati radne listiće, dijagrame, domaće uratke, troškovnike i sl.). Radni listići omogućuju uvid u dinamiku i kvalitetu rada učenika na projektnom zadatku. Podaci s radnih listića bit će temelj na koji će se nadovezivati iduće projektne aktivnosti. To znači da će se za realizaciju novih ishoda učenja koristiti podaci iz nekih starijih radnih listića.
- Načine vrednovanja (formativnim vrednovanjem nastavnik će usmjeravati učenike tijekom rada na projektnom zadatku, a svaki SIU ima i sumativno vrednovanje). Na kraju posljednjeg SIU-a će učenik prezentirati svoje rješenje projektnog zadatka pred nastavnikom nositeljem modula SOOČ. Nakon svake prezentacije nastavnik će dogovoriti zaključnu ocjenu za učenika.
- SIU Tehnologija strojnih obrada rezanja ima obujam 3 CSVET boda te kao takav ima praktičnih ishoda što značajnije utječe na zaključnu ocjenu za modula.

### **Uloge:**

Nastavnik ima ulogu vođe projektnog zadatka. Ona/on će:

- Predstaviti projektni zadatak učenicima i objasniti ciljeve, ishode učenja i očekivanja.
- Dogovoriti trajanje svakog SIU-a i predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e.
- Odrediti mjesto (lokaciju) gdje će se realizirati vođeni proces učenja za svaki SIU.
- Usmjeravati učenike tijekom rada na projektnom zadatku kroz formativno vrednovanje.
- Provoditi sumativno vrednovanje za svaki SIU i na kraju modula.
- Sudjelovati u zaključnom ocjenjivanju učenika nakon prezentacije projektnog rješenja.

Učenik ima ulogu aktivnog sudionika u projektu. Njegove zadatke i odgovornosti uključuju:

- Analizu tehničke dokumentacije.
- Odabir sirovog materijala.
- Odabir postupaka obrade, alata i parametara obrade prema postavljenih zahtjevima.
- Izradu kalkulacije troškova materijala, alata i dr. potrebnih sredstava.
- Odabir načina stezanja alata.
- Odabir načina stezanja predmeta obrade.
- Pripremu stroja.
- Izradu strojnih dijelova na stroju.
- Kontrolu izrađenih strojnih dijelova.
- Tekuće održavanje stroja.
- Poštivanja pravila zaštite na radu.
- Vođenje portfolia.
- Izradu i izlaganje prezentacije.

### **Način vrednovanja:**

- Formativno vrednovanje će se provoditi tijekom cijelog projektnog zadatka. Nastavnik će pružati povratne informacije učenicima kako bi podržao njihov napredak i identificirao područja za daljnje poboljšanje.

- Sumativno vrednovanje će se provesti na kraju projektnog zadatka. Učenici će biti ocijenjeni na temelju uspješnosti izrade strojnog dijela (točnosti izrade), kvalitete izrade potrebne dokumentacije i pratećih skica te brige o alatima, strojevima i uređajima tijekom i nakon završetka rada na stroju.

### **Scenarij: Izrada strojnih dijelova**

Hodogram rada nastavnika:

- Nastavnik predstavlja projektni zadatak učenicima: izrada strojnih dijelova. Dogovara trajanje svakog SIU-a.
- Objašnjava gdje će se realizirati svaki SIU: učionica, praktikum.
- Nastavnik realizira prva dva SIU u učionici, a treći SIU u praktikumu (učenici se dijele u manje grupe).
- Vrednuje kvalitetu prezentacije, razumijevanje koncepta i ispunjenje ishoda učenja.
- Na temelju prezentacije i cjelokupnog rada, nastavnik donosi zaključnu ocjenu za učenika.

Hodogram rada učenika u učionici u pripremnoj fazi projektnog zadatka:

- Učenici dobivaju radne listiće i upute o vođenju dokumentacije.
- Analiza tehničke dokumentacije strojnog dijela (radioničkog crteža).
- Odabir potrebnih alata, strojeva, parametara obrade i sredstva za hlađenje i podmazivanje uzimajući u obzir zahtjeve u pogledu točnosti i kvalitete obrađene površine.
- Odabir sirovca za obradu.
- Izrada potrebnih proračuna i kalkulacija.
- Analiza mjere zaštite na radu pri izradi dijela na stroju.
- Sastanak tima učenika za planiranje rasporeda rada i raspodjelu zadataka.

Hodogram rada učenika u praktikumu:

- Priprema sirovog materijala.
- Priprema stroja za izvođenje obrade.
- Izrada strojnog dijela na stroju uz poštivanje mjera zaštite na radu.
- Kreiranje sve potrebne dokumentacije i pratećih skica (crteža).
- Provjera točnosti izrade strojnog dijela i utvrđivanje eventualnih odstupanja od zadanih mjera, tolerancija i hrapavosti površine.
- Čišćenje stroja (radnog mjesta).

Hodogram rada učenika u učionici nakon izrade projektnog zadatka:

- Izrada prezentacije svoga rada na projektu izrade strojnih dijelova.
- Prezentacija svoga rada pred nastavnikom i ostatkom razreda.

### **9.5.2. Primjer realizacije modula „Strojne obrade odvajanjem čestica“ kroz suradnju strukovnih nastavnika**

U nastavku će biti prikazan primjer na način da se tri SIU i njima pripadajući ishodi integriraju u projektni zadatak kroz suradnju dva nastavnika. Jedan nastavnik će realizirati aktivnosti pojedinih SIU u učionici, a drugi u praktikumu.



Nastava realizirana kroz projektne zadatke omogućuje ujednačeno vrednovanje jer učenik radi na svom projektu i povezuje različite SIU u jednu logičnu cjelinu (modul). Dodatna vrijednost ovakve projektne suradnje je mogućnost usvajanja novih ishoda učenja u nekom budućem modulu kroz nadogradnju postojećeg projektnog zadatka. Za primjer modula „*Strojne obrade odvajanjem čestica*“ koji će biti opisan u nastavku, projektni zadatak se može nadograditi u modulu „*Tehnološki procesi na klasičnim strojevima*“.

Nastavnici koji realiziraju modul SOOČ će sve ishode učenja ostvariti projektним zadatkom „**Izrada strojnih dijelova**“ u školskoj učionici i specijaliziranoj učionici / praktikumu. Učenici se pri radu u praktikumu dijele u manje odgojno-obrazovne skupine kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.

Nastavnici će na početku nastave s učenicima dogovoriti:

- Vrijeme trajanja svakog SIU-a (nastavnik će predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e).
- Mjesto realizacije SIU (nastavnik će odrediti što će se odraditi u učionici, a što u praktikumu).
- Način vođenja dokumentacije (svaki učenik kroz sva tri SIU vodi portfolio u koji će dodavati radne listiće, dijagrame, domaće uratke, troškovnike i sl.). Radni listići omogućuju uvid u dinamiku i kvalitetu rada učenika na projektnom zadatku. Podaci s radnih listića bit će temelj na koji će se nadovezivati iduće projektne aktivnosti. To znači da će se za realizaciju novih ishoda učenja koristiti podaci iz nekih starijih radnih listića.
- Načine vrednovanja (formativnim vrednovanjem nastavnik će usmjeravati učenike tijekom rada na projektnom zadatku, a svaki SIU ima i sumativno vrednovanje). Na kraju posljednjeg SIU-a će učenik prezentirati svoje rješenje projektnog zadatka pred nastavnikom nositeljem modula SOOČ. Nakon svake prezentacije nastavnik će dogovoriti zaključnu ocjenu za učenika.
- SIU Tehnologija strojnih obrada rezanja ima obujam 3 CSVET boda te kao takav ima praktičnih ishoda što značajnije utječe na zaključnu ocjenu za modula.

### **Uloge:**

Nastavnici imaju ulogu vođe projektnog zadatka. One/oni će:

- Predstaviti projektni zadatak učenicima i objasniti ciljeve, ishode učenja i očekivanja.
- Dogovoriti trajanje svakog SIU-a i predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e.
- Odrediti mjesto (lokaciju) gdje će se realizirati vođeni proces učenja za svaki SIU.
- Usmjeravati učenike tijekom rada na projektnom zadatku kroz formativno vrednovanje.
- Provoditi sumativno vrednovanje za svaki SIU i na kraju modula.
- Sudjelovati u zaključnom ocjenjivanju učenika nakon prezentacije projektnog rješenja.

Učenik ima ulogu aktivnog sudionika u projektu. Njegove zadatke i odgovornosti uključuju:

- Analizu tehničke dokumentacije.
- Odabir sirovog materijala.
- Odabir postupaka obrade, alata i parametara obrade prema postavljenih zahtjevima.
- Izradu kalkulacije troškova materijala, alata i dr. potrebnih sredstava.
- Odabir načina stezanja alata.
- Odabir načina stezanja predmeta obrade.
- Pripremu stroja.
- Izradu strojnih dijelova na stroju.
- Kontrolu izrađenih strojnih dijelova.
- Tekuće održavanje stroja.
- Poštivanja pravila zaštite na radu.

- Vođenje portfolia.
- Izradu i izlaganje prezentacije.

#### **Način vrednovanja:**

- Formativno vrednovanje će se provoditi tijekom cijelog projektnog zadatka. Nastavnik će pružati povratne informacije učenicima kako bi podržao njihov napredak i identificirao područja za daljnje poboljšanje.
- Sumativno vrednovanje će se provesti na kraju projektnog zadatka. Učenici će biti ocijenjeni na temelju uspješnosti izrade strojnog dijela (točnosti izrade), kvalitete izrade potrebne dokumentacije i pratećih skica te brige o alatima, strojevima i uređajima tijekom i nakon završetka rada na stroju.

#### **Scenarij: Izrada strojnih dijelova**

##### Hodogram rada nastavnika:

- Nastavnici predstavljaju projektni zadatak učenicima: izrada strojnih dijelova. Dogovaraju trajanje svakog SIU-a.
- Objašnjavaju gdje će se realizirati svaki SIU: učionica, praktikum.
- Jedan nastavnik realizira prva dva SIU u učionici, a drugi nastavnik realizira treći SIU u praktikumu (učenici se dijele u manje grupe).
- Vrednuju kvalitetu prezentacije, razumijevanje koncepta i ispunjenje ishoda učenja.
- Na temelju prezentacije i cjelokupnog rada, nastavnici donose zaključnu ocjenu za učenika.

##### Hodogram rada učenika u učionici u pripremnoj fazi projektnog zadatka:

- Učenici dobivaju radne listiće i upute o vođenju dokumentacije.
- Analiza tehničke dokumentacije strojnog dijela (radioničkog crteža).
- Odabir potrebnih alata, strojeva, parametara obrade i sredstva za hlađenje i podmazivanje uzimajući u obzir zahtjeve u pogledu točnosti i kvalitete obrađene površine.
- Odabir sirovca za obradu.
- Izrada potrebnih proračuna i kalkulacija.
- Analiza mjere zaštite na radu pri izradi dijela na stroju.
- Sastanak tima učenika za planiranje rasporeda rada i raspodjelu zadataka.

##### Hodogram rada učenika u praktikumu:

- Priprema sirovog materijala.
- Priprema stroja za izvođenje obrade.
- Izrada strojnog dijela na stroju uz poštivanje mjera zaštite na radu.
- Kreiranje sve potrebne dokumentacije i pratećih skica (crteža).
- Provjera točnosti izrade strojnog dijela i utvrđivanje eventualnih odstupanja od zadanih mjera, tolerancija i hrapavosti površine.
- Čišćenje stroja (radnog mjesta).

##### Hodogram rada učenika u učionici nakon izrade projektnog zadatka:

- Izrada prezentacije svoga rada na projektu izrade strojnih dijelova.
- Prezentacija svoga rada pred nastavnikom i ostatkom razreda.

### 9.5.3. Primjer realizacije modula „Strojne obrade odvajanjem čestica“ kroz suradnju strukovnog nastavnika i Regionalnog centra kompetentnosti

U nastavku će biti prikazan primjer projektne suradnje na način da se tri SIU modula „Strojne obrade odvajanjem čestica“ i njima pripadajući ishodi izvode u suradnji s RCK-om. Nastavnik u suradnji s voditeljem RCK-a realizira aktivnosti koje spadaju u pojedini SIU, ali poštujući dogovorenu dinamiku i principe suradnje.

Nastava realizirana kroz projektne zadatke omogućuje ujednačeno vrednovanje jer učenik radi na svom projektu i povezuje različite SIU u jednu logičnu cjelinu (modul). Dodatna vrijednost ovakve projektne suradnje je mogućnost usvajanja novih ishoda učenja u nekom budućem modulu kroz nadogradnju postojećeg projektnog zadatka. Za primjer modula SOOČ koji će biti opisan u nastavku, projektni zadatak se može nadograditi u modulu „Tehnološki postupci na klasičnim strojevima“.

Nastavnik i voditelj RCK-a koji realiziraju modul SOOČ su se dogovorili da će učenici sve ishode učenja ostvariti projektним zadatkom u školskoj učionici i RCK-u. Nastavnik će na početku nastave s učenicima dogovoriti:

- Vrijeme trajanja svakog SIU-a (nastavnik će predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e).
- Mjesto realizacije SIU (gdje će realizirati vođeni proces učenja, učenje temeljeno na radu i što se očekuje od učenika u samostalnom radu)
- Način vođenja dokumentacije (svaki učenik kroz sva tri SIU vodi portfolio u koji će dodavati radne listiće, dijagrame, domaće uratke, troškovnike i sl.). Radni listići omogućuju uvid u dinamiku i kvalitetu rada učenika na projektnom zadatku. Podaci s radnih listića bit će temelj na koji će se nadovezivati iduće projektne aktivnosti. To znači da će se za realizaciju novih ishoda učenja koristiti podaci iz nekih starijih radnih listića.
- Načine vrednovanja (formativnim vrednovanjem će nastavnik usmjeravati učenike tijekom rada na projektnom zadatku, a svaki SIU ima i sumativno vrednovanje). Na kraju posljednjeg SIU-a će učenik prezentirati svoje rješenje projektnog zadatka pred nastavnikom modula SOOČ. Nakon svake prezentacije će nastavnik dogovoriti zaključnu ocjenu za učenika.
- SIU Strojne obrade odvajanjem čestica ima obujam 5 CSVET bodova te kao takav ima više praktičnih ishoda što značajnije utječe na zaključnu ocjenu za modul.

#### Opis projektnog zadatka:

U regionalnom centru kompetentnosti, učenici će se uključiti **u projekt izrade zamjenskih strojnih dijelova**. Ovaj projektni zadatak će omogućiti učenicima da primijene i prošire svoje znanje o osnovama strojne obrade materijala, tolerancijama i dosjedima te hrapavosti površine kao i vještine izvođenja postupaka strojne obrade odvajanjem čestica na siguran način. Projektni zadatak će se temeljiti na radu u stvarnom okruženju i omogućiti učenicima povezivanje različitih ishoda učenja u jednu logičnu cjelinu.

#### Uloge:

- Nastavnik ima ulogu vođe projektnog zadatka. Njegova/na uloga će biti usmjeravanje i podrška učenicima tijekom projekta, pružanje potrebnih informacija i stručnih znanja te evaluacija njihovog napretka.
- Voditelj centra kompetentnosti ima ulogu koordinacije s nastavnikom i organizacije projektnog zadatka. On/ona će osigurati potrebne resurse, prostor i tehničku podršku za uspješnu provedbu projekta. Pruža tehničku podršku učenicima i rješava tehnička pitanja ili izazove.
- Učenik ima ulogu aktivnog sudionika u projektu. Zadatci i odgovornosti učenika uključuju analizu tehničke dokumentacije strojnog dijela, odabir potrebnih alata, strojeva, parametara obrade uzimajući u obzir zahtjeve u pogledu točnosti i kvalitete obrađene površine, izradu strojnog dijela uz poštivanje mjera zaštite na radu te kreiranje sve potrebne dokumentacije i pratećih skica

(crteža). Učenik provjerava točnost izrade strojnog dijela i utvrđuje eventualna odstupanja od zadanih mjera, tolerancija i hrapavosti površine.

#### **Način vrednovanja:**

- Formativno vrednovanje će se provoditi tijekom cijelog projektnog zadatka. Nastavnik će pružiti povratne informacije učenicima kako bi podržao njihov napredak i identificirao područja za daljnje poboljšanje.
- Sumativno vrednovanje će se provesti na kraju projektnog zadatka. Učenici će biti ocijenjeni na temelju uspješnosti izrade strojnog dijela (točnosti izrade), kvalitete izrade potrebne dokumentacije i pratećih skica te brige o alatima, strojevima i uređajima tijekom i nakon završetka rada na stroju.

#### **Scenarij: Izrada zamjenskih strojnih dijelova**

##### Hodogram rada nastavnika:

- Uvodna predavanja o postupcima strojnih obrada odvajanjem čestica, alatima, parametrima obrade, tehničkoj dokumentaciji, tolerancijama, dosjedima i hrapavosti površina.
- Praktične demonstracije postupaka pripreme stroja i predmeta obrade, izbora potrebnih steznih, reznih i mjernih alata, izbora parametara obrade te izvođenja strojnih obrada odvajanjem čestica, uz poštivanje mjera zaštite na radu.
- Podjela učenika u timove i dodjela odgovornosti za određene aspekte projekta.
- Praćenje napretka učenika, pružanje individualne podrške i povratnih informacija.
- Pružanje smjernica učenicima o pripremi stroja i predmeta obrade, izboru potrebnih steznih, reznih i mjernih alata, izboru parametara obrade.
- Praćenje napretka timova učenika i provjera usklađenosti s tehničkom dokumentacijom.
- Pružanje smjernica i podrške učenicima u radu te podrška pri otklanjanju eventualnih poteškoća.
- Organizacija sastanaka timova kako bi se razgovaralo o napretku, rješavali eventualni izazovi i dijelili iskustva.
- Završna evaluacija učenika temeljena na kvaliteti izrađenog strojnog dijela i točnosti dimenzija prema tehničkoj dokumentaciji.
- Pružanje povratnih informacija učenicima o njihovim postignućima i područjima za daljnje poboljšanje.

##### Hodogram rada voditelja RCK-a:

- Organizacija tehničkih resursa, alata, materijala i sl., potrebnih za izradu strojnih dijelova.
- Pružanje smjernica učenicima kod pripreme stroja i predmeta obrade, izbora potrebnih steznih, reznih i mjernih alata, izbora parametara obrade, brige o stroju tijekom rada te nakon završetka rada na stroju.
- Pružanje smjernica i podrške učenicima tijekom rada na stroju te podrška pri otklanjanju mogućih poteškoća.
- Organizacija sastanaka timova kako bi se razgovaralo o napretku, rješavali eventualni izazovi i dijelili iskustva.

##### Hodogram rada učenika:

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

- Faza pripreme:
  - Analiza tehničke dokumentacije strojnog dijela kako bi se izabrale operacije i zahvati obrade, alati, strojevi i parametre obrade.

- Odabir i priprema sirovca za obradu.
- Sastanak tima učenika za planiranje rasporeda rada i raspodjelu zadataka.
- Faza izrade:
  - Priprema stroja, alata, materijala i ostaloga potrebnog za obradu.
  - Izvršiti obradu na stroju uz strogo poštivanje mjera zaštite na radu.
  - Provjera točnosti izrade obratka u skladu s tehničkom dokumentacijom.
- Kontrola izratka:
  - Provjera točnosti dimenzija izrađenog strojnog dijela.
  - Uočavanje grešaka u izradi i eventualna korekcija (dorada) strojnog dijela.
  - Izrada izvješća o kvaliteti i potrebne tehničke dokumentacije.
- Presentacija projekta:
  - Priprema prezentacije koja obuhvaća opis izrade strojnih dijelova, postignute rezultate i naučene vještine.
  - Presentacija projekta pred nastavnikom, voditeljem regionalnog centra i drugim učenicima.
  - Razmjena iskustava i povratne informacije o postignutim rezultatima.

Ovim projektom i predstavljenim koracima, učenici će imati priliku primijeniti svoje znanje i vještine iz područja strojne obrade odvajanjem čestica, razviti timski rad i komunikacijske vještine te steći iskustvo u proizvodnji strojnih dijelova u stvarnom radnom okruženju. Njihov rad i postignuća bit će vrednovani kako bi se utvrdilo postizanje ishoda učenja i uspješnost projektnog zadatka.

#### **9.5.4. Primjer realizacije modula „Mini projektni zadatak“ iz kvalifikacije *Monter metalnih konstrukcija kroz suradnju s poslodavcem***

U nastavku će biti prikazan primjer projektne suradnje na način da se modul „*Mini projektni zadatak*“ i njemu pripadajući skup ishoda te ishodi učenja izvode u suradnji s poslodavcem. Nastavnik u suradnji s poslodavcem realizira aktivnosti koje pripadaju SIU, ali poštujući dogovorenu dinamiku i principe suradnje.

Nastavnik i poslodavac koji realiziraju modul „*Mini projektni zadatak*“ su se dogovorili da će učenici sve ishode učenja ostvariti projektnim zadatkom u školskoj učionici i u stvarnim uvjetima. Nastavnik će na početku nastave s učenicima dogovoriti:

- Trajanje SIU-a (nastavnik će predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine ishode učenja).
- Mjesto realizacije SIU-a (gdje će realizirati vođeni proces učenja, učenje temeljeno na radu i što se očekuje od učenika u samostalnom radu).
- Način vođenja dokumentacije (svaki učenik kroz oba SIU vodi portfolio u koji će dodavati radne listiće, dijagrame, domaće uratke, troškovnike i sl.). Radni listići omogućuju uvid u dinamiku i kvalitetu rada učenika na projektnom zadatku. Podaci s radnih listića bit će temelj na koji će se nadovezivati iduće projektne aktivnosti. To znači da će se za realizaciju novih ishoda učenja koristiti podaci iz nekih starijih radnih listića. Predloške radnih listića kreira nastavnik u suradnji s poslodavcem tako da se sve više projektne dokumentacije poslodavca uključiva u nastavni proces te se tako približi svijet rada.
- Načine vrednovanja (formativnim vrednovanjem će nastavnik usmjeravati učenike tijekom rada na projektnom zadatku, a SIU-a ima i sumativno vrednovanje). Na kraju će učenici prezentirati svoje rješenje projektnog zadatka pred nastavnikom modula. Nakon svake prezentacije će nastavnik dogovoriti zaključnu ocjenu za svakog učenika.

Isto tako ovaj projektni zadatak može biti predviđen za usvajanje određenih ishoda učenja u modulima:

- „Osnove konstruiranja i tehničkog dokumentiranja“
- „Elementi strojeva i spojevi metalnih konstrukcija“
- „Sastavljanje metalnih konstrukcija“
- „Obrada deformiranjem i rezanjem“
- „Poduzetništvo“

### **Opis projektnog zadatka:**

Gradska komunalna ustanova zbog problema s rasipanjem otpada raspisuje natječaj za izradu „kućice“ zatvorenog tipa za odlaganje otpada na gradskom zemljištu. Zbog financijskih sredstava koji se povlače iz EU fondova, potrebna su dva ponuditelja. Jedan ponuditelj je za krov (nadstrešnicu) a drugi ponuditelj je za ogradu (ograđeni prostor) odnosno „zidove“ kućice.

Učenici će se uključiti u izradu potrebne dokumentacije za natječaj, posao koji vodi poslodavac i natječe se za dobivanje posla. Ovakva suradnja će omogućiti učenicima da primijene svoja znanja iz područja struke a odnose se na poznavanje materijala, tehničkog crtanja i izračuna kalkulacije, te da prošire svoje znanje o vođenju projekata i izradi osnovne metalne konstrukcije, kao i usvajanja novih vještina u području poduzetništva. Zadatak će se temeljiti na radu u stvarnom okruženju i omogućiti učenicima da povežu različite ishode učenja u jednu logičnu cjelinu.

### **Uloge:**

- Nastavnik: Vođa projektnog zadatka. Njegova uloga je usmjeravati i podržavati učenike tijekom izvođenja projekta. Također, odgovoran je za organizaciju radnih aktivnosti, vrednovanje učenika i pružanje stručne podrške.
- Poslodavac: Njegova uloga je osigurati potrebne resurse i surađivati s nastavnikom i učenicima kako bi osigurao uspješno izvršenje projektnog zadatka.
- Učenik: Aktivni sudionik u projektu. Njegove zadatke i odgovornosti uključuju sudjelovanje u kreiranju idejnog rješenja, odabiru materijala, izradi tehničke dokumentacije, praćenje svojih projektnih aktivnosti, suradnja s ostalim članovima tima te pripremu i prezentaciju rezultata projekta.

### **Način vrednovanja:**

- Formativno vrednovanje: Nastavnik će pružati povratne informacije učenicima tijekom cijelog procesa projekta. To će omogućiti učenicima da poboljšaju svoje vještine i razumijevanje projektnog vođenja i sudjelovanja na projektu. Također će se koristiti samoprocjenom učenika kako bi se potaknula njihova refleksija i samostalno učenje.
- Sumativno vrednovanje: Na kraju projekta, učenici će prezentirati svoje rezultate i iskustva u vezi s pripremom ponude za natječaj. Njihov rad će se vrednovati na temelju zadanih ishoda učenja i tehničkih podataka o izvođenju projekta.

### **Scenarij:**

Priprema dokumentacije za pristup natječaju za izradu „kućice“ zatvorenog tipa za odlaganje otpada na gradskom zemljištu

Hodogram rada nastavnika:

- Dogovor s poslodavcem oko uloge nastavnika i učenika te dinamike izvođenja aktivnosti.
- Upoznavanje učenika s projektom, ciljevima i ishodima učenja.
- Organizacija uvodnog predavanja o zahtjevima natječaja i pripremi dokumentacije za prijavu
- Dostava zahtjeva natječaja i instrukcija učenicima.

- Vođenje rasprava i radionica o mogućim materijalima, upotrebi tipskih poluproizvoda za određene segmente, montaži dijelova, izvedbi zaključavanja i otključavanja, vremenskom terminiranju izvođenja radova, izradi kalkulacije i u konačnici izradi ponude i idejnog rješenja.
- Praćenje napretka učenika i pružanje individualne podrške prema potrebi.
- Organizacija terenske posjete javnim površinama na kojim postoje ugrađene „kućice“ radi upoznavanja s praktičnim aspektima projekta ili komunalnoj ustanovi ili proizvođaču komunalne opreme.
- Provjeravanje tehničke dokumentacije i pružanje povratnih informacija učenicima
- Priprema evaluacijskog materijala za formativno vrednovanje.

#### Hodogram poslodavca:

- Inicijalni sastanak s nastavnikom i učenicima radi razumijevanja projektnog zadatka i postavljanja očekivanja.
- Pružanje podrške učenicima u vezi s pristupom projektne dokumentacije, organizacijom terenske posjete.
- Suradnja s nastavnikom i učenicima u definiranju rasporeda rada i koordinaciji aktivnosti s ostalim zaposlenicima koji su uključeni u projekt
- Pružanje tehničke podrške učenicima, uključujući savjete prilikom odabira materijala, izrade kalkulacija i idejnog rješenja
- Redovito komuniciranje s nastavnikom i učenicima radi praćenja napretka, rješavanja eventualnih poteškoća i osiguravanja zahtjeva natječaja
- Suradnja s nastavnikom i učenicima u pripremi prezentacije rezultata projekta i sudjelovanje u evaluaciji prezentacije.

#### Hodogram rada učenika:

##### Faze pripreme:

- Proučavanje dijela natječajne dokumentacije u kojoj se nalazi specifikacija zadatka
- Sastanak tima učenika za planiranje rasporeda rada i raspodjelu zadataka.
- Proučavanje vođenja projektne dokumentacije

##### Faza izrade idejnog rješenja:

- Istraživanje i pronalaženje tipske segmente ograde koja se može iskoristiti
- Predlaganje dvije vrste materijala od kojih bi se radila ograda
- Izrada u CAD programu tlocrta prostora s ucrtanim mjerama i segmentima (prijedlog pozicije vrata)
- Izrada u CAD programu radioničkih crteža vrata i sklopnog crteža pozicija koje idu uz vrata
- Istraživanje i prijedlog više načina zaključavanja i otključavanja
- Vođenje potrebne projektne dokumentacije

##### Faza izrade kalkulacije

- Izrada tabličnog prikaza potreba materijala s cijenama koštanja.
- Izrada tabličnog prikaza ponude sa svim traženim stavkama (stavke sati rada, stavke materijala, montaže i rokova izvedbe).

##### Prezentacija projekta:

- Priprema prezentacije koja obuhvaća idejno rješenje „kućice“ za komunalni otpad, kalkulaciju izrade i ponudu za izradu „kućice“, te naučene vještine.
- Prezentacija projekta pred nastavnikom, poslodavcem i drugim učenicim.
- Razmjena iskustava i povratne informacije o postignutim rezultatima.

Poslodavac će osigurati resurse i podršku kako bi učenicima omogućio uspješno izvršenje projektnog zadatka. Njegova suradnja s nastavnikom bit će ključna u osiguravanju potrebnih resursa, pružanju stručnih savjeta i osiguravanju sigurnosnih standarda. Kroz suradnju s poslodavcem, učenici će imati priliku stjecati iskustvo rada u stvarnom okruženju i razumjeti kako funkcionira tržište rada.

## 9.6. Primjer realizacije modula „CAD/CAM tehnologije“

### Uvod

Kao primjer realizacije jednog modula koristit će se modul „CAD/CAM tehnologije“ koji pripada kvalifikaciji *Strojarski tehničar*. Modul se realizira u četvrtom razredu od rujna do kraja veljače. Sastoji se od dva skupa ishoda učenja (u daljnjem tekstu: SIU) koje može realizirati jedan nastavnik ili 2 različita nastavnika između kojih je potrebna suradnja.

Modul „CAD/CAM tehnologije“	
SIU: Tokarenje CAD/CAM tehnologijom	Ishodi učenja: 1. Nacrtati idejnu skicu valjkastog predmeta 2. Dizajnirati 2D i 3D crtež valjkastog predmeta pomoću CAD programa 3. Sastaviti tehnološki postupak tokarenja CAM programom
Obujam: 3 CSVET	4. Simulirati proces. CNC tokarenja 5. Generirati G kod CNC programa i prebaciti ga na tokarilicu 6. Izraditi predmet na CNC tokarilici
SIU: Glodanje CAD/CAM tehnologijom	Ishodi učenja: 1. Nacrtati idejnu skicu prizmatičnog predmeta 2. Dizajnirati 2D i 3D crtež prizmatičnog predmeta pomoću CAD programa 3. Sastaviti tehnološki postupak glodanja CAM programom
Obujam: 3 CSVET	4. Simulirati proces. CNC glodanja 5. Generirati G kod CNC programa i prebaciti ga na glodalicu 6. Izraditi predmet na CNC glodalici

Slika 23. Modul „CAD/CAM tehnologije“ i SIU

Ime modula	CAD/CAM tehnologije	Broj CSVET modula	6
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	<b>Vođeni proces učenja i poučavanja</b>	<b>Oblici učenja temeljenog na radu</b>	<b>Samostalne aktivnosti učenika</b>
	20 – 30 %	50 – 70 %	10 – 20 %
Odabrani postotak stjecanja ishoda učenja modula	20 %	60 %	20%
Broj sati izvedbe ishoda učenja u skupu	24	72	30

Slika 24. Izvadak iz strukovnog kurikulumu Strojarski tehničar za modul „CAD/CAM tehnologije“



Načini stjecanja ishoda učenja određeni su u okviru fleksibilnih postotaka. To znači da se ishodi u modulu „CAD/CAM tehnologije“ stječu npr. kao u na slici 24 koja prikazuje 20 % vođenim procesom učenja, 60 % učenjem temeljenom na radu i 20 % samostalnim aktivnostima učenika ili npr. 30 % vođenim procesom učenja, 60 % učenjem temeljenom na radu i 10 % samostalnim aktivnostima učenika. Za konkretnu školsku godinu ti postotci moraju biti određeni i upisani u KUSO kao i ukupan fond sati modula „CAD/CAM tehnologije“.

#### **Primjer ocjenjivanja ishoda učenja za oba SIU:**

- Ishod učenja 1: Nacrtni idejnu skicu valjkastog / prizmatičnog predmeta. Učenik je u stanju skicom predstaviti idejno rješenje za rotacijski / prizmatični predmet koji je moguće obraditi na CNC tokarilici/glodalici.
- Ocjenjuje se na temelju jasnog grafičkog predočavanja uz korištenje svih pravila za tehničko crtanje i ostvarenosti uvjeta za obradu na CNC tokarilici / glodalici.
- Ishod učenja 2: Dizajnirati 2D i 3D crtež valjkastog / prizmatičnog predmeta pomoću CAD programa. Učenik je u stanju pomoću CAD i/ili CAD/CAM programa izraditi 3D model i tehničke crteže za rotacijski / prizmatičan predmet koji jasno definiraju sve potrebne informacije za izradu na CNC tokarilici / CNC glodalici.
- Ocjenjuje se točnost izrade tehničkih crteža uz jasno definirane oznake baziranja i primjenu kotiranja prilagođenu izradi i mjerenju. Također se ocjenjuje točnost izrade 3D modela koja je izvedena funkcionalno za primjenu na CAD/CAM programu.
- Ishod 3: Sastaviti tehnološki postupak tokarenja / glodanja CAM programom. Učenik je u stanju izraditi program za tokarenje na CNC tokarilici / glodanje na CNC glodalici u CAD/CAM programu uz odabir najpovoljnijeg tehnološkog rješenja za mogućnosti CAM programa i CNC stroja.
- Ocjenjuju se argumenti za odabir najpovoljnijeg tehnološkog rješenja i učenikovo prezentiranje odabranog rješenja uz analizu.
- Ishod 4: Simulirati proces CNC tokarenja / CNC glodanja. Učenik je u stanju izvršiti analizu CAD/CAM programa za tokarenje rotacijskog / glodanje prizmatičnog proizvoda pomoću 3D simulacije.
- Ocjenjuje se sposobnost učenika da uočene greške u simulaciji otkloni samostalno u programu.
- Ishod 5: Generirati G kod CNC programa i prebaciti ga na tokarilicu / glodalicu. Učenik je u stanju generirati NC kod za obradu na CNC tokarilici / CNC glodalici, prebaciti ga i provjeriti u 3D simulaciji u upravljačkom programu stroja.
- Ocjenjuje se sposobnost učenika da točno definira sve potrebne parametre u upravljačkom programu stroja temeljem izrađenog tehnološkog postupka i CAD/CAM programa tako da i 3D simulacija u upravljačkom programu stroja realno prikazuje predstavljenu obradu.
- Ishod 6: Izraditi predmet na CNC tokarilici / CNC glodalici. Učenik je u stanju prilagoditi sve parametre i potrebne radnje za izradu predmeta na CNC tokarilici / CNC glodalici prema generiranom NC kodu te kontrolirati i analizirati izradu.
- Ocjenjuje se sposobnost učenika za točnu pripremu stroja, prilagodbu svih potrebnih parametara i radnji potrebnih za izradu te kontrolu i analizu izrađenog predmeta.

#### **Uloga nastavnika u modulu:**

- Planiranje i organizacija: Nastavnik/ci planira/ju i organizira/ju raspored aktivnosti tijekom izvođenja modula (na slici 25 je prikazan plan prijedloga izvođenja modula u 4. razredu) kako bi osigurao postizanje svih ishoda učenja. Osigurava da su svi materijali, resursi i alati potrebni za praktičnu primjenu dostupni učenicima.
- Demonstracija i objašnjavanje: Nastavnik/ci pruža/ju demonstracije i objašnjenja o CAD/CAM tehnologijama tokarenja i glodanja, posluživanja CNC strojeva s ciljem izrade predmeta na osnovu generiranog NC koda za primjere iz stvarne proizvodnje.

- Način vođenja dokumentacije i praktičnih aktivnosti: Nastavnik/ci vodi/e učenike kroz praktične aktivnosti poput izrade skice idejnog rješenja (na osnovu primjera iz stvarne proizvodnje), izrade 3D modela i razrade tehnološkog procesa izrade predmeta korištenjem CAD/CAM programa, generiranje NC koda, njegova simulacija i analiza, njegovo izvođenje na stroju te pripremu stroja uz poštivanje svih mjera zaštite na radu. Pruža smjernice, savjete i potporu kako bi učenici bili uspješni u izvršavanju zadataka. Učenici vode svoj portfolio.
- Proučavanje rezultata i evaluacija: Nastavnik/ci surađuje/u s učenicima u proučavanju rezultata i evaluaciji rada. Pomaže u identifikaciji problema, analizi podataka i pronalaženju rješenja te optimizaciju.

#### **Uloga učenika u modulu:**

- Aktivno sudjelovanje: Učenici aktivno sudjeluju u svim satima izvođenja nastave, postavljaju pitanja, slobodno izražavaju svoje misli i daju primjere iz područja CAD/CAM tehnologija, sudjeluju u raspravama i grupnim aktivnostima koje promoviraju razumijevanje i primjenu naučenih koncepta, vode svoj portfolio.
- Praktična primjena: Učenici primjenjuju teoriju koju su naučili na praktičan način. Oni izrađuju 3D model na osnovu idejne skice, tehnološko rješenje izrade predmeta, G kod koji generiraju i nakon uspješne simulacije realiziraju na stroju te mjerenjem i kontrolom predmeta provjeravaju rezultat svoga rada.
- Suradnja i timski rad: Učenici surađuju međusobno kako bi riješili zadatke i probleme. Oni dijele ideje, iskustva i rješenja te razvijaju timski duh i komunikacijske vještine.
- Samostalno učenje: Učenici su aktivni u procesu samostalnog učenja. Istražuju dodatne izvore informacija, proučavaju literaturu i proširuju svoje znanje izvan nastavnih aktivnosti.

#### **Način vrednovanja:**

- Formativno vrednovanje: Nastavnik će usmjeravati učenike tijekom rada na projektnom zadatku kroz pružanje povratnih informacija, vođenje rasprava i evaluaciju njihovih radnih listića, dijagrama, domaćih uradaka i sl.
- Sumativno vrednovanje: Nakon završetka svakog SIU-a, nastavnik će provesti sumativno vrednovanje kako bi ocijenio postignuća učenika. To može uključivati ispitivanje znanja, praktične provjere, ocjenu kvalitete izrađenog zadatka i predmeta na stroju te prezentaciju projektnog rješenja.

#### **Scenarij: Primjena CAD/CAM tehnologija**

**Primjer zadataka:** Tvrtka je dobila upit za izradu složenijeg predmeta na CNC tokarilici / CNC glodalici za čiju je obradu potrebno napraviti tehnološko rješenje i NC kod primjenom CAD/CAM tehnologija.

#### ***SIU: Tokarenje CAD/CAM tehnologijom***

Nastava može biti koncipirana kao simulacija rada u poduzeću. Učenici će biti upoznati s radnim mjestom, pravima i obvezama kao i specifikacijom trenutnog radnog mjesta, kao i radnim zadacima, sustavu organizacije rada, vrednovanju. Svi učenici su zaduženi za svoje računalo i sve podatke koje spremaju na njega. Zato otvaraju mapu koja je njihov portfolio.

Tijekom prvih 6 tjedana učenici se „upućuju“ na obuku (provodi je nastavnik) za rad s CAD/CAM programom (učenici saznaju cijene takvih obuka, na koji način se izvode, gdje sami mogu pronaći dodatni materijal i slično kako bi im se predstavila vrijednost informacija koje dobijavaju od svojih nastavnika).

U uvodnom dijelu (obuci), kroz praktične zadatke i rad na računalu učenici se upoznaju s mogućnostima CAD/CAM programa za upravljanje CNC tokarilicom. Pri tome trebaju saznati o:

- sučelju CAD/CAM programa, postprocesorima, vezom sa upravljačkim programom CNC tokarilice,
- mogućnostima za 3D modeliranje rotacijskog predmeta namijenjenog obradi na CNC tokarilici
- načinu definiranja alata za tokarenje u CAD/CAM programu
- načinima efiniranja putanja alata za tokarenje u CAD/CAM programu
- načinima i mogućnostima definiranje obrade u CAD/CAM programu
- generiranju NC koda za obradu na CNC tokarilici
- pripremi CNC tokarilice i puštanju u rad, nadgledanju obrade i kontroli kvalitete obrade.

Učenici međusobno surađuju, dijele zapažanja i rješenja, diskutiraju o pojedinim rješenjima. Predstavljaju svoje analize kroz prezentacije radova.

### **Projektni zadatak 1.**

Nakon toga učenicima se zadaje projektni zadatak koji je različit i prilagođen za svakog učenika i svaki učenik sada zadatak izrađuje samostalno.

Zadatak može biti koncipiran kao narudžba za izradu složenog vratila zadanog nacrtom i definiranim zahtjevima (na primjer dodatne završne obrade koje se ne izvode na CNC tokarilici) .

Učenici temeljem dobivenog nacрта i zahtjeva naručitelja trebaju analizirati jesu li svi podaci dostatni za odabir najpovoljnijeg tehnološkog rješenja. Ukoliko nisu (preporuča se da im narudžbe sadrže manjkavosti) upućuju se na komunikaciju s naručiteljem.

Sve što učenik napravi u programskom zadatku pohranjuje u svoj prtfolio. Svu odgovornost za pohranu podataka snosi isključivo učenik (međupredmetne teme: ikt A.5.2., ikt A.5.3., ikt D.5.4.)

Nakon analize zahjeva naručitelja učenik izrađuje tehnički crtež i 3D model. Uz korištenje kataloga alata i tvorničkih podataka o CNC stroju učenik odabire tehnološko rješenje za obradu koje predstavlja u tehnološkoj dokumentaciji.

Prema tehnološkoj dokumentaciji učenik u CAD/CAM programu izrađuje NC kod koji provjerava te analizira u simulaciji.

Nastavnik mentorira rad učenika koje ne navodi na rješenje već potiče na promišljanje.

Svoja rješenja programa učenici prezentiraju prije obrade na stoju i njihov rad se vrednuje temeljem elemenata i kriterija vrednovanja koja je nastavnik jasno postavio na početku projekta.

### **Projektni zadatak 2.**

Učenici trebaju provjeriti NC kod za izradu predmeta na tokarilici. Od podataka im je dostupan tehnički crtež i tehnološka dokumentacija. Zadaci su izrađeni tako da imaju određene manjkavosti koje mogu dovesti u sumnju točnu obradu na stroju.

Učenici su podjeljeni u grupe, rečeno im je da trebaju provjeriti NC kod prije obrade na stroju i eventualno ispraviti sve netočnosti.

Zadaje im se radni list na kojem trebaju ispisati točan tijek organizacije rada u kojem se navode i sva potrebna definiranja parametara na strju prema zadanom zadatku.

Svoj rad predstavljaju kroz timsko prezentiranje rješenja i njihov rad se vrednuje temeljem elemenata i kriterija vrednovanja koja je nastavnik jasno postavio na početku projekta.

Svaki tim po završetku ispravki grešaka, demonstrira obradu na CNC tokarilici.

### SIU: Glodanje CAD/CAM tehnologijom

Scenarij realizacije nastave za SUI Glodanje CAD/CAM tehnologijom može biti identičan SUI Tokarenje CAD/CAM tehnologijom na način da će se pojmovi vezani za tokarenje zamijeniti pojmovima vezanim za glodanje.

<---- Prvo polugodište				Drugo polugodište ---->				
Rujan	Listopad	Studen	Prosinac	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj
4	4	4	3	3	3	4	3	3
<b>PNEUMATIKA</b>		<b>HIDRAULIKA</b>		<b>AUTOMATIZACIJA I ROBOTIZACIJA</b>				
Pneumatski sustavi	Elektropneumatski sustavi	Hidraulički sustavi	Elektrohidraulički sustavi	Regulacija i upravljanje	PLC u proizvodnom procesu	Upravljanje hidrauličkim i pneumatskim sustavima	Programiranje robotske ruke	
2	2	2	1	1	2	1	2	
<b>CAD/CAM TEHNOLOGIJE</b>						<b>PROJEKT: IZRADA ZAVRŠNOG RADA</b>		
Tokarenje CAD/CAM tehnologijom			Glodanje CAD/CAM tehnologijom		Završni projektni zadatak			
3			3		4			
<b>OIE - PROIZVODNJA E. ENERGIJE I VODIKA</b>				<b>AUTOMATIZACIJA PROCESNIH POSTROJENJA</b>		<b>ROBOTI I MANIPULATORI</b>		
Fotonaponski sustavi	Vjetroelektrane	Male hidroelektrane	Vodik	Automatizacija procesnih postrojenja	Vođenje procesa računalom	Industrija 4.0	Programiranje robota i manipulatora	
1	1	1	1	2	2	2	2	
<b>OPĆEOBRAZOVNI PREDMETI</b>						<b>NAPREDNE TEHNIKE MJERENJA U STROJARSTVU</b>		
Hrvatski jezik Strani jezik I Matematika Tjelesna i zdravstvena kultura Geografija Vjeronauk/Etika						Napredne tehnike mjerenja u strojarstvu		
						4		
26 CSVET = 480 školskih sati								

Slika 25: Plan modula četvrtog razreda strukovnog kurikuluma za stjecanje kvalifikacije Strojarski tehničar





## **PRILOG 3**

### **Literatura:**

#### **Kurikulumi međupredmetnih tema:**

Osobni i socijalni razvoj

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_153.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_153.html)

Učiti kako učiti

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_154.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_154.html)

Građanski odgoj i obrazovanje

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_10\\_217.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_217.html)

Zdravlje

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_10\\_212.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_212.html)

Poduzetništvo

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_157.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_157.html)

Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_150.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_150.html)

Održivi razvoj

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_152.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_152.html)

Razine	Znanja		Vještine		Samostalnost	Odgovornost	
	Činjenična	Teorijska	Spoznajne	Psihomotoričke			Socijalne
8	<b>Kreiranje i vrjednovanje novih činjenica u dijelu područja znanstvenih istraživanja što dovodi do pomicanja granica znanja</b>	<b>Kreiranje i vrednovanje novih teorijskih znanja u dijelu područja znanstvenih istraživanja što dovodi do pomicanja granica znanja</b>		<b>Kreiranje te analiziranje i vrjednovanje novih predloženi specijaliziranih pokreta i novih metoda, instrumenata, alata i materijala</b>	<b>Kreiranje novih društvenih i civilizacijski prihvaćenih komunikacija i suradnje sa skupinama različitih opredjeljenja i naroda</b>	<b>Izražavanje osobnoga profesionalnog i etičkog autoriteta te trajna predanost istraživanjima i razvoju novih ideja ili procesa</b>	<b>Preuzimanje etičke i društvene odgovornosti za uspješnost provođenja istraživanja, za društvenu korisnost rezultata istraživanja te za moguće društvene posljedice</b>
7	<b>Vrjednovanje činjenica do poznatih granica nekog područja (rada ili istraživanja) kao i do dodirnih granica s drugim područjima koja mogu biti temelj znanstvenoga istraživanja u dijelu toga područja</b>	<b>Vrjednovanje teorijskih znanja do poznatih granica nekog područja (rada ili istraživanja) kao i do dodirnih granica s drugim područjima koja mogu biti temelj znanstvenoga istraživanja u dijelu toga područja</b>	<b>Apstraktna kreativna razmišljanja (potrebna u istraživanjima za razvijanje novih znanja i procedura te za integriranje različitih područja)</b>	<b>Izvođenje složenih pokreta te složena upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala, kao i izrada složenih metoda, instrumenata, alata i materijala, potrebnih u istraživanjima i inovativnom procesu</b>	<b>Ostvarenje upravljanja te složenih komunikacija i suradnje u različitim društvenim skupinama i narodima u nepredvidivim uvjetima</b>	<b>Upravljanje složenim i promjenjivim uvjetima okruženja i odluke o njihovom mijenjanju</b>	<b>Preuzimanje osobne i timske odgovornosti za strateško odlučivanje i uspješno provođenje i izvršenje zadataka u nepredvidivim uvjetima, te društvene i etičke odgovornosti tijekom izvršenja zadataka i posljedica rezultata tih zadataka</b>
6	<b>Vrjednovanje činjenica unutar područja rada ili učenja od kojih je dio na rubovima poznatih granica</b>	<b>Vrjednovanje teorijskih znanja unutar područja rada ili učenja od kojih je dio na rubovima poznatih granica</b>	<b>Apstraktna logička razmišljanja (potrebna za razvijanje rješenja apstraktnih problema) u nepredvidivim uvjetima</b>	<b>Izvođenje složenih pokreta te složena upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala u nepredvidivim uvjetima, kao i izrada složenih metoda, instrumenata, alata i materijala</b>	<b>Ostvarenje upravljanja te složenih komunikacija i suradnje u različitim društvenim skupinama u nepredvidivim uvjetima</b>	<b>Upravljanje stručnim projektima u nepredvidljivim uvjetima</b>	<b>Preuzimanje etičke i društvene odgovornosti za upravljanje i vrjednovanje profesionalnoga razvoja pojedinaca i skupina u nepredvidivim uvjetima</b>
5	<b>Analiziranje i sintetiziranje činjenica kojima se stvara svijest o poznatim granicama područja rada ili učenja, te njihovo vrjednovanje</b>	<b>Analiziranje i sintetiziranje teorijskih znanja kojima se stvara svijest o poznatim granicama područja rada ili učenja, te njihovo vrjednovanje</b>	<b>Jednostavna apstraktna kreativna razmišljanja (potrebna za razvijanje rješenja apstraktnih problema) u djelomično nepredvidivim uvjetima</b>	<b>Izvođenje složenih pokreta te složena upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala u djelomično nepredvidivim uvjetima, kao i izrada jednostavnih metoda, instrumenata, alata i materijala</b>	<b>Ostvarenje upravljanja i složenih komunikacija i suradnje u skupini u djelomično nepredvidivim uvjetima</b>	<b>Sudjelovanje u upravljanju aktivnostima u djelomično nepredvidljivim uvjetima</b>	<b>Preuzimanje pune odgovornosti za upravljanje te ograničene odgovornosti za vrjednovanje unaprjeđivanja aktivnosti u djelomično nepredvidivim uvjetima</b>
4	<b>Analiziranje činjenica unutar područja rada ili učenja</b>	<b>Analiziranje teorijskih znanja unutar područja rada ili učenja</b>	<b>Jednostavna apstraktna logička razmišljanja (potrebna za odabir i primjenu relevantnih informacija u izvršenju skupa složenih specifičnih zadataka) u promjenjivim uvjetima</b>	<b>Izvođenje složenih pokreta te složena upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala (u izvršenju skupa složenih specifičnih zadataka) u promjenjivim uvjetima</b>	<b>Ostvarenje složenih komunikacija i suradnje u skupini u promjenjivim uvjetima</b>	<b>Izvršenje složenih zadataka i prilagodavanje vlastitoga ponašanja unutar zadanih smjernica u promjenjivim uvjetima</b>	<b>Preuzimanje djelomične odgovornosti za vrjednovanje i unaprjeđenje aktivnosti u promjenjivim uvjetima</b>
3	<b>Primjenjivanje osnovnih činjenica u izvršavanju zadataka unutar područja rada ili učenja</b>	<b>Primjenjivanje osnovnih teorijskih znanja u izvršavanju zadataka unutar područja rada ili učenja</b>	<b>Jednostavna konkretna kreativna razmišljanja (potrebna za odabir i primjenu relevantnih informacija u izvršenju skupa složenih rutinskih zadataka) u poznatim uvjetima</b>	<b>Složena upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala u poznatim uvjetima</b>	<b>Ostvarenje složenih komunikacija i suradnje u skupini poznatim uvjetima</b>	<b>Izvršenje složenih zadataka i prilagodavanje vlastitoga ponašanja unutar zadanih smjernica u poznatim uvjetima</b>	<b>Preuzimanje odgovornosti za izvršenje složenih zadataka u poznatim uvjetima</b>
2	<b>Razumijevanje osnovnih činjenica u izvršavanju jednostavnih zadataka u području rada ili učenja</b>	<b>Razumijevanje osnovnih teorijskih znanja u izvršavanju jednostavnih zadataka u području rada ili učenja</b>	<b>Konkretna logička razmišljanja (potrebna za primjenu relevantnih informacija u izvršenju skupa jednostavnih zadataka) u poznatim uvjetima</b>	<b>Jednostavna upotreba metoda, instrumenata, alata i materijala u poznatim uvjetima</b>	<b>Ostvarenje jednostavne komunikacije i suradnje s pojedinim osobama u poznatim uvjetima</b>	<b>Izvršenje jednostavnih zadataka pod stručnim neposrednim i povremenim vodstvom u poznatim uvjetima</b>	<b>Preuzimanje odgovornosti za izvršavanje jednostavnih zadataka i odnosa s drugima u poznatim uvjetima</b>
1	<b>Pamćenje općih činjenica</b>	<b>Pamćenje općih teorijskih znanja</b>	<b>Jednostavna konkretna logička razmišljanja (potrebna za izvršenje jednostavnih konkretnih zadataka) u poznatim uvjetima</b>	<b>Izvođenje jednostavnih rutinskih pokreta u poznatim uvjetima</b>	<b>Ostvarenje općih pravila ponašanja u poznatim uvjetima</b>	<b>Izvršenje jednostavnih zadataka pod neposrednim stručnim i stalnim vodstvom u poznatim uvjetima</b>	<b>Preuzimanje odgovornosti za izvršavanje jednostavnih zadataka u poznatim uvjetima</b>



