



Agencija za
strukovno obrazovanje
i obrazovanje odraslih

SMJERNICE ZA PRIMJENU STRUKOVNIH KURIKULA U SEKTORU ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

nelektorirano

Lipanj, 2023.



MODERNIZACIJA SUSTAVA
STRUKOVNOG OBRAZOVANJA
I OSPOSOBLJAVANJA



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

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 kurikula u kojem se očekuje povezanost planiranih ishoda učenja s procesom učenja i poučavanja te s postupcima vrednovanja.

Kurikul 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.

Kurikul 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 kurikula.

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 kurikula 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 - 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

Kurikul USO – Kurikul ustanove za strukovno obrazovanje

RCK – Regionalni centar kompetentnosti

SAP – samostalne aktivnosti polaznika

SIU – skup ishoda učenja

USO – ustanova za strukovno obrazovanje

UTR – učenje temeljeno na radu

VPUP – vođeni proves učenja i poučavanja

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	7
1. Polazišta izrade kurikulskih dokumenata strukovnog obrazovanja	8
2. Kurikulski dokumenti	10
2.1 Sektorski kurikulum	10
2.2. Kurikul ustanove	11
2.3. Strukovni kurikulum	11
3. Moduli u strukovnom kurikulumu	14
4. Sastavnice strukovnog kurikula	16
4.1. Opći dio strukovnog kurikula	16
4.2. Popis općeobrazovnih nastavnih predmeta/modula	18
4.3. Popis obveznis strukovnih modula	19
4.4. Popis izbornih strukovnih modula	19
4.5. Razrada modula	20
5. Osnova kurikulskih dokumenata u sektoru elektrotehnike i računarstva	23
6. Planiranje modularne nastave i priprema ustanove za strukovno obrazovanje za novu školsku godinu	25
6.1 Primjer planiranja izvođenja modula <i>Poznavanje, obrada i spajanje materijala</i> u strukovnom kurikulumu za stjecanje kvalifikacije <i>elektroinstalater/elektroinstalaterka</i>	25
6.2. Primjer planiranja izvođenja strukovnih modula u <i>zanimanju tehničar za računalstvo</i>	27
6.3. Godišnja i tjedna zaduženja nastavnika u modularnoj nastavi	30
6.4. Suradnja ustanove za strukovno obrazovanje s poslodavcima i Regionalnim centrima kompetentnosti	32
7. Vrednovanje učenika u modularnoj nastavi	33
7.1. Elementi vrednovanja	33
7.2. Zaključivanje ocjena modula	34
7.3. Izostanci učenika s modularne nastave	34
8. Suradnja nastavnika u realizaciji modula	35
8.1. Prijedlog hodograma u planiranju projektnih aktivnosti kao elemenata KUSO-a	35
9. Primjeri realizacije modula kroz projektnu nastavu	37
9.1. Primjer realizacije modula Dijagnostika i otklanjanje kvarova računalne mreže kroz projektnu nastavu „Ekipa za očevid“	37
9.2 Primjer realizacije modula Računalne mreže kroz suradnju više strukovnih nastavnika	42
9.3. Primjer realizacije modula kroz suradnju strukovnih nastavnika i nastavnika općeobrazovnih modula	49
9.4. Primjer realizacije modula Elektrotehnika i elektronika u računalstvu kroz suradnju strukovnih nastavnika i nastavnika Biologije	54
9.5.1. Primjer realizacije modula Električna rasvjeta jednog strukovnog nastavnika	69
9.5.2. Primjer realizacije modula Električna rasvjeta kroz suradnju strukovnih nastavnika	71
9.5.3. Primjer realizacije modula Električna rasvjeta kroz suradnju strukovnog nastavnika i Regionalnog centra kompetentnosti	74

9.5.4. Primjer realizacije modula Električna rasvjeta kroz suradnju strukovnog nastavnika i poslodavca	76
9.6. Primjer realizacije modula Osnove automatike i regulacije	79
PRILOG 1	83
Prijedlog nastavnog plana za Strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije elektroinstalater/elektroinstalaterka	83
PRILOG 2	84

NACRT

UVOD

Potreba za promjenom strukovnog obrazovanja nije novina, što je razvidno iz Strategije znanosti, obrazovanja i tehnologije (2014.), gdje je prepoznata važnost donošenja nacionalnog kurikula za strukovno obrazovanje, a na temelju njega predviđena je izrada kurikula 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 kurikula, 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. Osvremenjivanje strukovnih kurikula 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 kurikula 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 kurikula u obrazovni sustav.

Na izradi kurikula 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 kurikulske 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 kurikula 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 kurikula stoga je bitno unaprijed planirati različite modele suradnje. Fleksibilnost strukovnog kurikula 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.

Smjernicama za primjenu strukovnih kurikula cilj je osigurati jasnoću strukture kurikulskih dokumenata i njihovu povezanost te pojašnjenja sastavnica strukovnog kurikula. 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.

1. Polazišta izrade kurikulskih 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 kurikuli 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 kurikula (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 kurikula.

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 kurikula čini sektorski kurikulum koji zajedno sa strukovnim kurikulumom čine podlogu za izradu

The diagram illustrates the process of developing a qualification standard in the Republic of Serbia. It shows the flow from employer needs to the final qualification standard, involving various stakeholders and standards.

Key Elements and Flow:

- Top Level:** HKO (Hrvatski kvalifikacijski odbor) is the central authority.
- Standards:** STANDARD ZANIMANJA (Occupational Standard) and STANDARD KVALIFIKACIJA (Qualification Standard) are developed under HKO's guidance.
- Intermediate Standards:** SAMOSTALN I SKOMP (Independent and Competence-based) and SAMOSTALN I SIU (Independent and Subject-based) are developed under the guidance of the respective standards.
- Process Flow:** KLJUČNI POSLOVI (Key Tasks) → SKOMP (Competence-based) → SIU (Subject-based) → ISHODI (Outcomes).
- Curriculum Development:** ISHODI lead to STRUKOVNI KURIKULUM (Professional Curriculum), which is then developed into STRUKOVNI KURIKULUM (Professional Curriculum) and STRUKOVNI KURIKULUM (Professional Curriculum).
- Final Output:** KVALIFIKACIJA (Qualification) is the final result, which is then used to develop the KURIKULUM USTANOVE (Institution Curriculum).
- Stakeholders:** POSLODAVAC POTREBE TRŽIŠTA RADA (Employer Needs of the Labor Market) and VREDNOVANJE ISHODA UČENJA / JAVNA ISPRAVA (Evaluation of Learning Outcomes / Public Certificate) are key stakeholders in the process.

Slika 1. Shematski prikaz povezanosti h



Slika 2. Povezanost temeljnih dokumenata

2. Kurikulski dokumenti

2.1 Sektorski kurikulum

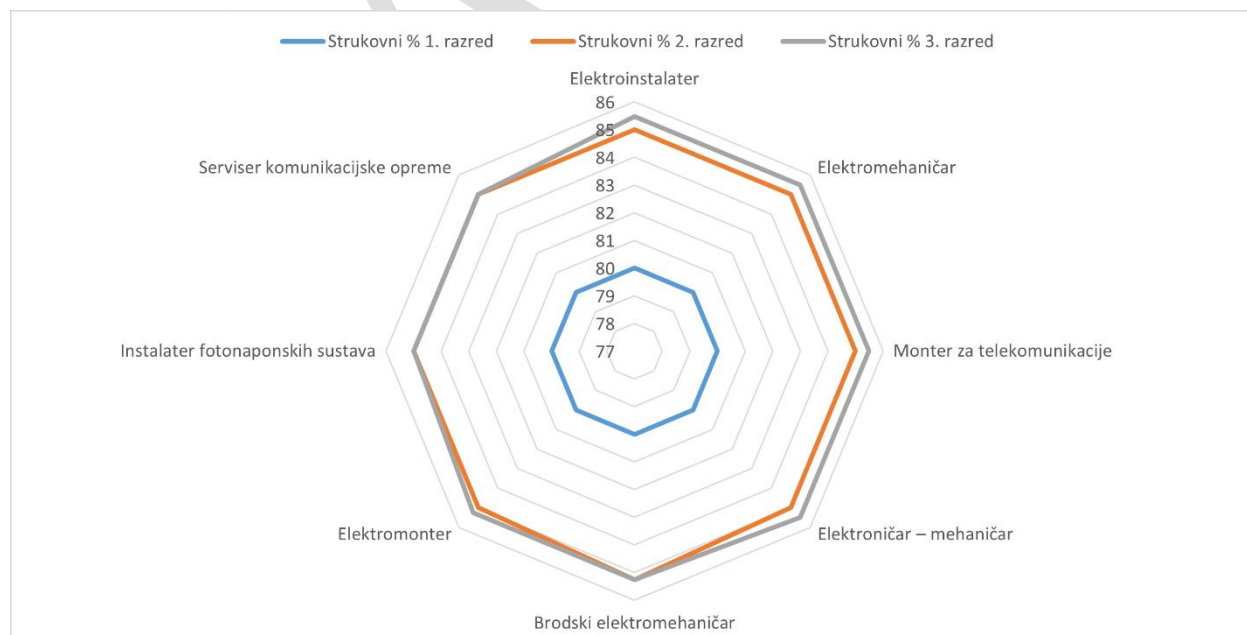
Sektorski kurikulum je okvir koji obuhvaća sve strukovne kurikule kojima se omogućuje stjecanje kvalifikacija na razinama od 2 do 5 Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira jednog obrazovnog sektora te pripadajuće skupove ishoda učenja iz standarda kvalifikacije. Sektorski kurikulum predstavlja i mapu sektora 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.

Na slici 3 prikazana je grafička analiza sastavnica sektorskog kurikula sektora Elektrotehnika i računarstvo za razinu 4.1 HKO-a.

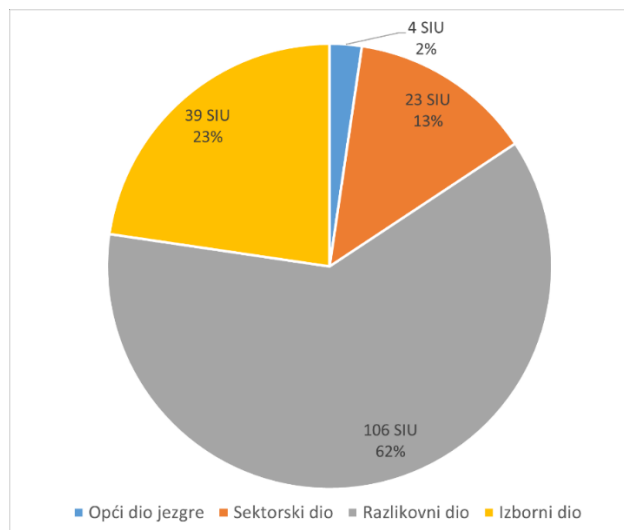


Slika 3. Grafička analiza sastavnica sektorskog kurikula sektora Elektrotehnika i računarstvo

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 su 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 osam standarda kvalifikacija na razini 4.1 u sektoru Elektrotehnika i računarstvo, vidljivo je da su u skladu s Metodologijom, kako pokazuje slika 4.



Slika 4. Količina i udio tipa skupova ishoda učenja za svih osam standarda kvalifikacija na razini 4.1 u sektoru Elektrotehnika i računarstvo

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 kurikula i kurikula 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 kurikula učenici mogu odabrati sukladno svojim interesima određeni su kurikulum ustanove za strukovno obrazovanje ovisno o kadrovskim i materijalnim uvjetima kojima ustanova raspolaže a ukupno nadilazi minimalan obujam kvalifikacije.

2.2. Kurikul ustanove

Kurikul 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 kurikula 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.

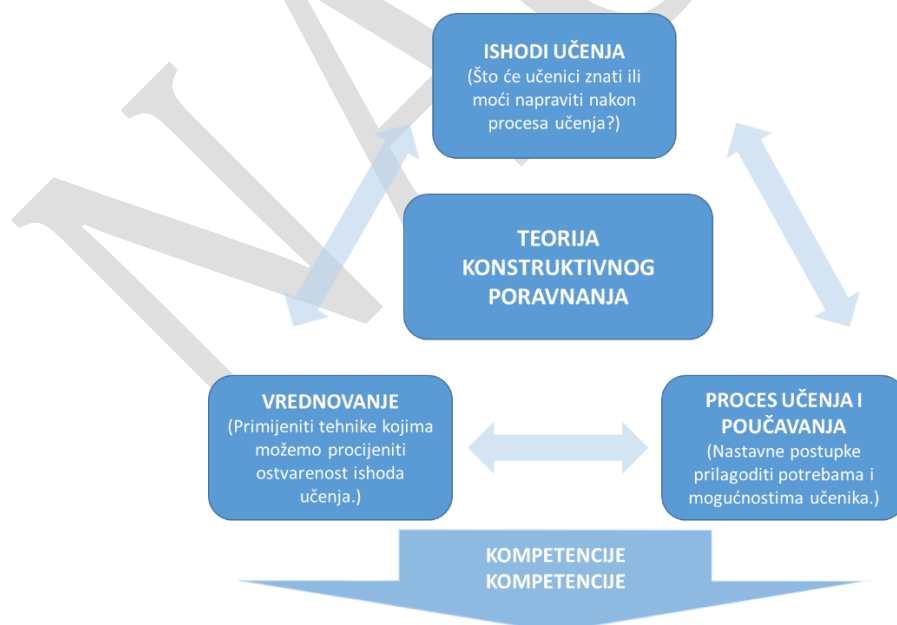
Kurikuli u strukovnom obrazovanju sastoje se od općeobrazovnih predmeta, obveznih i izbornih modula (slika 5).

	OPĆEOBRAZOVNI DIO	OBVEZNI STRUKOVNI MODULI	IZBORNI STRUKOVNI MODULI
SASTAVNICE	U obujmu koji je propisan NKSO-om za pojedinu razinu kvalifikacije. Zajednički su svim strukovnim kurikulumima na istovrsnoj razini kvalifikacije, a u funkciji su razvoja strukovnih, ključnih i generičkih kompetencija	U obujmu koji je propisan NKSO za pojedinu razinu kvalifikacije i Zakonom o strukovnom obrazovanju. Moduli se sastoje od skupova ishoda učenja koji su određeni standardom kvalifikacije odnosno prošli su proces vrednovanja i dio su Registra HKO-a.	U obujmu koji je propisan NKSO za pojedinu razinu kvalifikacije i Zakonom o strukovnom obrazovanju Moduli se sastoje od skupova ishoda učenja koji su određeni standardom kvalifikacije odnosno prošli su proces vrednovanja i dio su Registra HKO-a.

Slika 5. Elementi strukovnog kurikula

Kurikulima 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 obrazovnog rada i uspješno stjecanje kompetencija učenika. Kurikul je dinamičan i promjenjiv dokument koji se mijenja u skladu s potrebama pojedinca, potrebama društva i svijeta rada te relevantnim rezultatima istraživanja.

Kurikulski 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 6.).

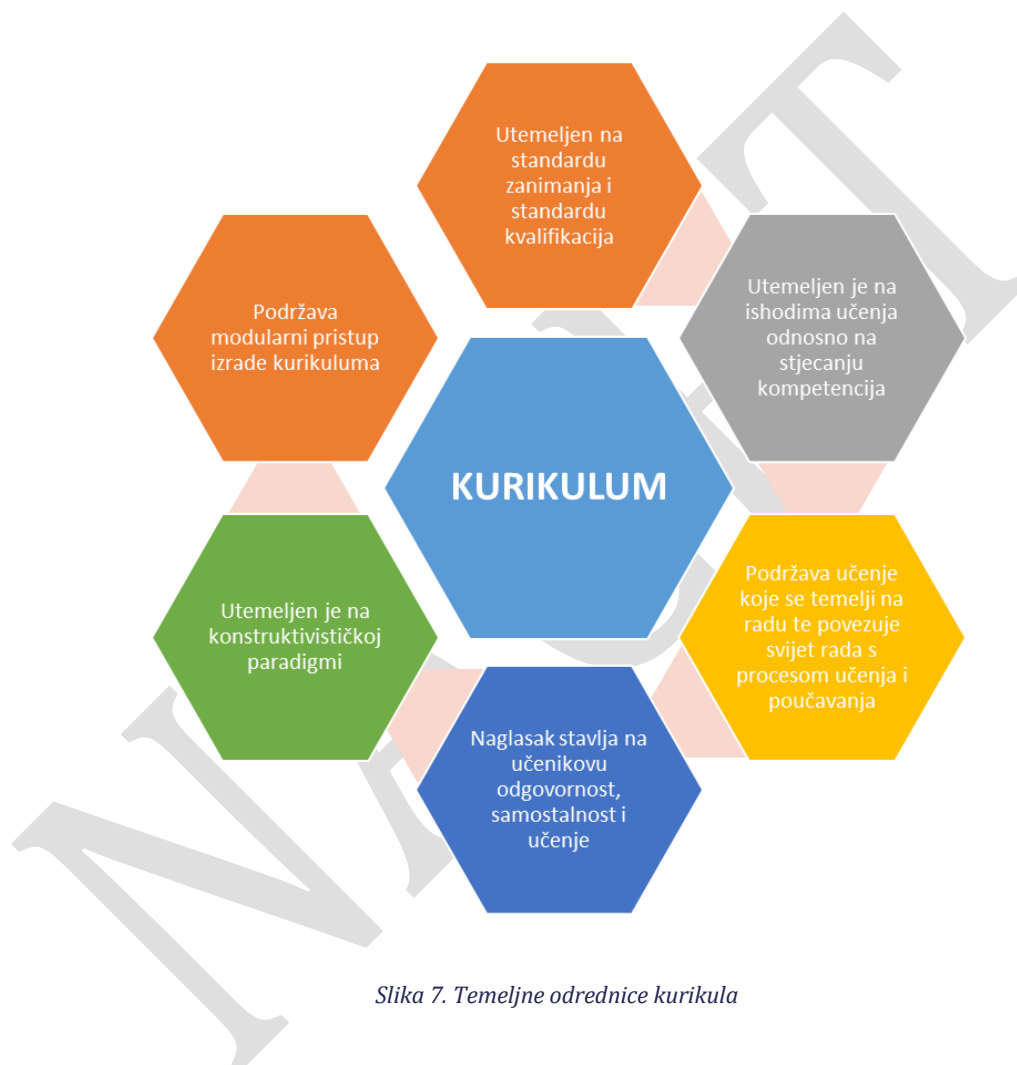


Slika 6. Tri osnovne komponente konstruktivnog poravnanja

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 kurikulski 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 7. Temeljne odrednice kurikula

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 kurikula. Modul povezuje oblike učenja koje se temelji na radu, učioničko i izvanučioničko učenje i poučavanje u smislenu međusobne povezanosti s ciljem povećanja učinkovitosti organizacije rada (odgojno-obrazovnog procesa).

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 (transverzne) kompetencije, koje su sastavni dio kurikula međupredmetnih tema. Uporabom kurikula 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 kurikula, već predstavljaju prijedloge za lakše orijentiranje u zahtjevima kurikula 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 kurikula

Strukovni kurikulum sastoji se od sljedećih dijelova:

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

4.1. Opći dio strukovnog kurikula

OPĆE INFORMACIJE O STRUKOVNOM KURIKULU		
Sektor	Sektor je definiran Hrvatskim kvalifikacijskim okvirom 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 Pravilniku o Registru Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira.	
Naziv kurikula strukovnog obrazovanja	Naziv kurikula 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 kurikula koji novim nazivom objedinjuje sve standarde kvalifikacija koje su dio kurikula.	
Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja	Kvalifikacija koja se stječe završetkom obrazovanja proizlazi iz kurikula. 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 Zakonom o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru 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 Zakonom o HKO-u.	
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 strukovnom obrazovanju opisani su u Nacionalnom	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 Nacionalnom

	kurikulumu za strukovno obrazovanje.	kurikulumu za strukovno obrazovanje.
Pokazatelji na temelju kojih je izrađen strukovni kurikulum		
Popis standarda zanimanja	Popis standarda kvalifikacije	Sektorski kurikulum
Utemeljenost kurikula proizašao je iz jednog ili više standarda zanimanja. Standard zanimanja predstavlja popis svih poslova koje pojedinac obavlja u određenom zanimanju i popis kompetencija potrebnih za njihovo uspješno obavljanje. Sadržaj standarda zanimanja iz sektora nalazi se u Registru Hrvatskog kvalifikacijskog okvira.	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 kurikula kao načina ostvarivanja ishoda učenja. Sadržaj standarda kvalifikacije, odnosno skupova ishoda učenja iz sektora nalazi se u Registru Hrvatskog kvalifikacijskog okvira.	Sektorski kurikulum sadržava sve strukovne kurikule određenog sektora na razini 3, 4.1 i 4.2. s pripadajućim skupovima ishoda učenja iz standarda kvalifikacije te dodatnim informacijama.
Uvjeti za upis strukovnog kurikula / programa obrazovanja	Uvjet za upis strukovnog kurikula 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 kurikula	Oblici učenja 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 specijaliziranoj učionici, 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 Kurikulom ustanove te mogućnostima realizacije skupa ishoda učenja kroz projektne aktivnosti.
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu kurikula	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 kurikula (15 – 20) Učenici će moći:	
Popisani ciljevi strukovnog kurikula 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 kurikula	Opisuje na koji način se prati kvaliteta realizacije kurikula (npr. postignuća učenika, prolaznost, završetak kvalifikacije, samovrednovanje nastave i nastavnika, vrednovanje kvalitete kurikula).

Tablica 1. Opće informacije o strukovnom kurikulu

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-Kurikul.	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
---	-------------------------------	--	---------------------------------------	-----------------	---	---

Tablica 2. Popis općeobrazovnih nastavnih predmeta/modula

4.3. Popis obveznis 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-Kurikul.	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

Tablica 3. Popis obveznis strukovnih modula

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-Kurikul.	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

Tablica 4. Popis izbornih strukovnih modula

4.5. Razrada modula

NAZIV MODULA			
Šifra modula			
Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula	Kvalifikacije nastavnika napisane su u standardu kvalifikacije unutar svakog skupa ishoda učenja. Standardom kvalifikacije određena je minimalna razina kvalifikacije nastavnika prema HKO-u.		
Obujam modula (CSVET)	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.		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	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 što znači da škola	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 radu učenik se stavlja u	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 dodatne literature iz

	ovisno o svojim mogućnostima može realizirati s većim ili manjim udjelom VPUP ovisno o UTR-u. 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.	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. 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.	područja raspisanog modulom, pisanje seminarskog rada, vlastito istraživanje na zadanu temu. 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.
Status modula (obvezni/izborni)	Modul se može realizirati kao obvezni, izborni ili fakultativni modul. Svi moduli koji su napisani kao obvezni moduli su obvezni dio kurikula 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.		
Cilj (opis) modula	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.		
Ključni pojmovi	Ključni pojmovi dodatno pojašnjavaju ishode učenja i najmanji su elementi kurikula. Nisu cilj, ali su sredstvo za dostizanje cilja. Ključni pojam nije isključivo sadržaj, već daje jasno usmjerenje učenju i poučavanju u pojedinom modulu.		
Povezanost modula s međupredmetnim temama (ako je primjenljivo)	Popis međupredmetnih tema Osim stručnih kompetencija, u modulu je potrebno je usporedno razvijati i generičke (transverzalne) kompetencije, koje su sastavni dio kurikula 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.
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Na konkretnom primjeru raspisan je način realizacije učenja temeljenog na radu (kod poslodavca, u specijaliziranim učionicama ili u regionalnim centrima kompetentnosti).
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula	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.

Tablica 5. Razrada modula

Skup ishoda učenja iz SK-a:	Naziv skupa ishoda učenja
Obujam SIU (CSVET)	Broj bodova iskazan CSVET bodovima
Ishodi učenja	Ishodi učenja na razini usvojenosti „dobar”
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.
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU	
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.	
Nastavne cjeline/teme	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.
Načini i primjer vrednovanja	
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).	
Prijedlog prilagodbe za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama	
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.	

Tablica 6. Razreda SIU-a

5. Osnova kurikulskih dokumenata u sektoru elektrotehnike i računarstva

Sektorski kurikulum Elektrotehnike i računarstva se temelji na nizu standarda kvalifikacija u oba podsektora iz kojih proizlaze. Sljedeća tablica prikazuje vezu strukovnih kurikula razine 4.1 i 4.2, standarda kvalifikacije i standarda zanimanja za podsektor elektrotehnike:

Razina HKO-a	Naziv strukovnog kurikula	Naziv SK	Saziv SZ	Klasa
4.1	Elektroinstalater	Elektroinstalater	Elektroinstalater	Cjelovita
	Elektromehaničar	Elektromehaničar	Elektromehaničar	Cjelovita
	Elektromonter	Elektromonter	Elektroinstalater	Djelomična
	Instalater fotonaponskih sustava	Instalater fotonaponskih sustava	Tehničar za obnovljive izvore energije Elektroinstalater Specijalist za sustave solarne energije Serviser-monter za obnovljive izvore energije	Djelomična
	Serviser komunikacijske opreme	Serviser komunikacijske opreme	Serviser komunikacijske opreme	Cjelovita
	Monter za telekomunikacije	Monter za telekomunikacije	Monter za telekomunikacije	Cjelovita
	Brodski elektromehaničar	Brodski elektromehaničar	Brodski elektromehaničar	Djelomična
	Električar - mehaničar	Elektroničar - mehaničar	Električar - mehaničar	Cjelovita
4.2	Tehničar za elektroniku	Tehničar za elektroniku	Tehničar za elektroniku	Cjelovita
	Elektrotehničar	Elektrotehničar	Elektrotehničar	Cjelovita
	Tehničar za telekomunikacije	Tehničar za telekomunikacije	Tehničar za telekomunikacije	Cjelovita
	Tehničar za elektroenergetiku	Tehničar za elektroenergetiku	Elektroenergetski tehničar	Cjelovita
	Zrakoplovni tehničar IRE	Zrakoplovni tehničar IRE	Zrakoplovni tehničar IRE	Cjelovita
	Tehničar za automatizaciju	Tehničar za automatizaciju	Tehničar za automatizaciju	Cjelovita
	Tehničar za robotiku	Tehničar za robotiku	Tehničar za robotiku	Cjelovita
	Tehničar za mehatroniku	Tehničar za mehatroniku	Tehničar za mehatroniku Tehničar za digitalne proizvodne sustave	Cjelovita
	Tehničar za brodsku elektrotehniku i elektroniku	Tehničar za brodsku elektrotehniku i elektroniku		Cjelovita

Sljedeća tablica prikazuje vezu strukovnih kurikula razine 4.2, standarda kvalifikacije i standarda zanimanja za podsektor računarstva:

Razina HKO-a	Naziv strukovnog kurikula	Naziv SK	Naziv SZ	Klasa
4.2	Tehničar za računalstvo	Tehničar za računalstvo	Tehničar za računalstvo	Cjelovita
	Administrator sustava	Sistem administrator	Sistem administrator	Cjelovita
	Tehničar za programiranje	Tehničar za programiranje	Tehničar za programiranje	Cjelovita
	Administrator baze podataka	Administrator baze podataka	Administrator baze podataka	Cjelovita
	Tehničar za informacijske tehnologije	Tehničar za informacijske tehnologije	Tehničar za informacijske tehnologije	Cjelovita

Grafički prikaz sastavnica sektorskog kurikula

Elektrotehnika i računarstvo strukovni kurikulumi					
Elektrotehnika			Razina Razina prema HKO prema HKO		Računarstvo
Elektroinstalater Elektromehaničar Serviser komunikacijske opreme Monter za telekomunikacije Električar - mehaničar <i>Elektromonter</i> <i>Instalater fotonaponskih sustava</i> <i>Brodski elektromehaničar</i>			4.1	4.2	Administrator sustava Tehničar za programiranje Administrator baze podataka Tehničar za informacijske tehnologije
Tehničar za elektroniku Elektrotehničar Tehničar za telekomunikacije Tehničar za elektroenergetiku Zrakoplovni tehničar IRE Tehničar za automatizaciju Tehničar za robotiku Tehničar za mehatroniku Tehničar za brodsku elektrotehniku i elektroniku			4.2		
Skupovi ishoda učenja sektorske jezgre					
Sve cjelovite kvalifikacije u sektoru			4.1 / 4.2		Osnove zaštite na radu Osnove računalnog sustava i Internet
Elektroinstalater Elektromehaničar Serviser komunikacijske opreme Monter za telekomunikacije Električar - mehaničar			4.1	Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama Realni brojevi i potencije Linearna jednadžba Geometrija ravnine Geometrija prostora Koordinatni sustavi i vektori + još 21 SIU	
Tehničar za elektroniku Elektrotehničar Tehničar za telekomunikacije Tehničar za elektroenergetiku Zrakoplovni tehničar IRE Tehničar za automatizaciju Tehničar za robotiku Tehničar za mehatroniku Tehničar za brodsku elektrotehniku i elektroniku		4.2	Primjena uredskih aplikacija Kinematika Dinamika Energija Gravitacija Molekulsko-kinetička teorija + još 8 SIU		Administrator sustava Tehničar za programiranje Administrator baze podataka Tehničar za informacijske tehnologije
Tehničar za elektroniku Elektrotehničar Tehničar za telekomunikacije Tehničar za elektroenergetiku Zrakoplovni tehničar IRE Tehničar za automatizaciju Tehničar za robotiku Tehničar za mehatroniku Tehničar za brodsku elektrotehniku i elektroniku		4.2	Osnovni logički sklopovi Složeni logički sklopovi Elektricitet Istosmjerni električni strujni krugovi Elektromagnetizam i izmjenična struja Električni simboli i sheme Obrada i zbrinjavanje materijala Sklopovi s diodama + još 2 SIU		Logički sklopovi Logička algebra Osnove programiranja Spremnici i tipovi podataka Elektrotehnika i elektronika u računalstvu Praktične osnove elektrotehnike i elektronike u računalstvu + još 38 SIU
		4.2			Administrator sustava Tehničar za programiranje Administrator baze podataka Tehničar za informacijske tehnologije
Skupovi ishoda učenja razlikovnog dijela					
Elektroinstalater	4.1	Osnove električnih strojeva Instalacija električnih strojeva + još 19 SIU	Osnove izrade Web API-ja Osnove izrade stolnih aplikacija Uvod u programski jezik JavaScript Objektno relacijsko mapiranje Uvod u razvoj mobilnih aplikacija + još 8 SIU	4.2	Tehničar za programiranje
Elektromehaničar	4.1	Ispitivanje električnih strojeva Osnove električnih uređaja + još 21 SIU			
Električar - Mehaničar	4.1	Elementi komunikacijskih vodova Uređski uređaji + još 21 SIU			
Monter za telekomunikacije	4.1	Uvod u zračne vodove Izgradnja zračnih vodova + još 17 SIU			
Serviser komunikacijske opreme	4.1	Audio - video uređaji Pametni uređaji + još 19 SIU	Konfiguracija LAN mreže Virtualizacija Videonadzor i VOIP Zaštita računalne mreže Kriptografija + još 10 SIU	4.2	Administrator sustava
Tehničar za elektroniku	4.2	Osnove programiranja Uvod u mikroupravljače + još 37 SIU			
Elektrotehničar	4.2	Spajanje materijala Izrada zadanog 3D modela + još 35 SIU			
Tehničar za telekomunikacije	4.2	Sklopovi s tranzistorom Sklopovi s operacijskim pojačalom + još 35 SIU			
Tehničar za elektroenergetiku	4.2	Električni strojevi i uređaji Elektroenergetska mreža + još 37 SIU	3D modeliranje i ispis Senzori i aktuatori Uvod u mikroupravljače Mikroupravljači Osnove komunikacijskih protokola + još 12 SIU	4.2	Tehničar za IoT
Zrakoplovni tehničar IRE	4.2	Uvod u radiotehniku Zrakoplovni instrumenti + još 30 SIU			
Tehničar za automatizaciju	4.2	Osnove automatike i regulacije Senzori i aktuatori + još 41 SIU			
Tehničar za robotiku	4.2	Senzorika u robotici Robotske konstrukcije + još 41 SIU			
Tehničar za mehatroniku	4.2	Mehatroničke konstrukcije Mehaničko titranje i valovi + još 48 SIU	Sigurnost i zaštita softvera Sigurnost i zaštita mrežnih sustava Održavanje i nadogradnja softvera Dijagnostika i održavanje mreža Održavanje videoigara + još 11 SIU	4.2	Tehničar za informacijske tehnologije
Tehničar za brodsku elektrotehniku i elektroniku	4.2	Osnove pomorskog prometa Sigurnost i zaštita na brodu + još 35 SIU			
Izborni skupovi ishoda učenja					
Elektroinstalater	4.1	6 SIU	Elektromehaničar	4.1	12 SIU
Električar - mehaničar	4.1	9 SIU	Monter za telekomunikacije	4.1	6 SIU
Tehničar za elektroniku	4.2	15 SIU	Serviser komunikacijske opreme	4.2	14 SIU
Elektrotehničar	4.2	15 SIU	Tehničar za telekomunikacije	4.2	7 SIU
Tehničar za elektroenergetiku	4.2	20 SIU	Zrakoplovni tehničar IRE	4.2	10 SIU
Tehničar za automatizaciju	4.2	30 SIU	Tehničar za robotiku	4.2	14 SIU
Tehničar za mehatroniku	4.2	30 SIU	Tehničar za brodsku elektrotehniku i elektroniku	4.2	14 SIU

Slika 8. Grafički prikaz sastavnica sektorskog kurikula

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 kurikule koji će se izvoditi u pojedinoj školi i školskoj godini te razmisliti o modulima i pripadajućim temama /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 *Poznavanje, obrada i spajanje materijala u strukovnom kurikulu za stjecanje kvalifikacije elektroinstalater/elektroinstalaterka*

Na slici 9 prikazan je plan modula u prvom razredu za zanimanje *elektroinstalater/elektroinstalaterka* 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.

Rujan	Listopad	Studen	<---- Prvo polugodište Prosinac	Drugo polugodište ----> Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj
Poznavanje, obrada i spajanje materijala									
Osnove zaštite na radu 1 - B2	Poznavanje i obrada materijala 5 - B2				Rastavljivo i nerastavljivo spajanje materijala 5 - B2				
Tehničko crtanje i dokumentiranje u elektrotehnici						Osnove informacijske i komunikacijske tehnologije			
Osnovna primjena normi u tehničkom crtanju 1 - B1	Osnovne geometrijske konstrukcije 1 - B1/B2		Električni simboli i sheme 1 - B1/B2		Osobno računalnog sustava i internet 1 - B1/B2	Obrada i prikaz podataka uredskim aplikacijama 3 - B1/B2			
Osnove elektrotehnike									
Osnove istosmjernih strujnih krugova 3 - B1/B2			Osnove elektriciteta i elektromagnetizma 3 - B1/B2			Osnove izmjeničnih strujnih krugova 3 - B1/B2		Osnove trofaznih izmjeničnih strujnih krugova 1 - B1/B2	
Električne instalacije i električni vodovi									
Uvod u električne instalacije 2 - B1/B2		Obrada i spajanje električnih vodova i kabela 5 - B2				Izvođenje električnih vodova i kabela 5 - B2			

Slika 9. Plan modula prvog razreda strukovnog kurikula za stjecanje kvalifikacije elektroinstalater/elektroinstalaterka

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

NAZIV MODULA	POZNAVANJE, OBRADA I SPAJANJE MATERIJALA		
Načini stjecanja skupova ishoda učenja (od -do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/polaznika
	10 – 20 %	60 – 80 %	10 – 20 %

Tablica 7. Izvadak iz strukovnog kurikula elektroinstalatera za modul Poznavanje, obrada i spajanje materijala:

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 može sama će odlučiti s koliko sati tjedno će se taj modul realizirati uz uvjet da smo se odredili da **1 CSVET bod** ima ekvivalentnu vrijednost **25 sunčanih sati**.

Primjerice, USO može odrediti da će se neki modul izvoditi:

- u godišnjem fondu od 76 sati po 2 ili 3 sata tjedno pa će takav način izvođenja modula najviše sličiti realizaciji predmetne nastave (od početka do kraja nastavne godine izvodi se isti modul) što predstavlja odstupanje od načela modularne nastave
- u godišnjem fondu sati od 76 sati, ali će se u prvih sedam tjedana nastave izvoditi s 6 sati tjedno, zatim pet tjedna s 5 sati tjedno, dva tjedna po 4 sata tjedno i zadnji tjedan po 1 sat tjedno pa će modul završiti na kraju prvoga polugodišta (u 15 tjednu nastave)
- modul se planira s 76 nastavnih sati godišnje i završetkom u mjesecu studenom pa će se izvoditi deset tjedana s po 7 sati tjedno i jedanaesti tjedan 6 sati.

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 informacijske i komunikacijske tehnologije</i> (realizira se od početka do kraja nastavne godine)	Modul <i>Osnove informacijske i komunikacijske tehnologije</i> (različiti broj sati po tjednima)	Modul <i>Osnove informacijske i komunikacijske tehnologije</i> (isti broj sati po tjednima u kraćem vremenu)
1.	2	6	7
2.	2	6	7
3.	2	6	7
4.	2	6	7
5.	2	6	7
6.	2	6	7
7.	2	6	7
8.	2	5	7
9.	2	5	7
10.	2	5	7
11.	2	5	6
12.	2	5	Započinje novi modul
13.	2	4	
14.	2	4	
15.	2	1	
16.	2	Započinje novi modul	
17.	2		
18.	2		

19.	2		
20.	2		
21.	2		
22.	2		
23.	2		
24.	2		
25.	2		
26.	2		
27.	2		
28.	2		
29.	2		
30.	3		
31.	3		
32.	3		
33.	3		
34.	3		
35.	3		
Ukupno:	76	76	76

Tablica 8. Primjeri realizacija modula „Osnove informacijske i komunikacijske tehnologije“ na tri načina

6.2. Primjer planiranja izvođenja strukovnih modula u zanimanju tehničar za računalstvo

Na slici 10 prikazan je plan modula u prvom razredu za zanimanje *tehničar za računalstvo* kojeg je potrebno u prvom koraku analizirati te razmisliti o načinima izvođenja pojedinog modula tijekom nastavne godine i mogućim suradnjama među nastavnicima.

Rujan	Listopad	Studeni	<---- Prvo polugodište Prosinac	Drugo polugodište ----> Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj
Informacijsko - komunikacijske tehnologije				Uvod u programiranje					
Osnove računalnog sustava i internet 1	Primjena uredskih aplikacija 3			Osnove programiranja 3			Kontenjerski tipovi podataka 3		
Elektrotehnika i elektronika u računalstvu								Osnove operacijskih sustava	
Osnove zaštite na radu 1	OSNOVE Elektrotehnika i elektronika u računalstvu 3			Praktične osnove elektrotehnike i elektronike 4				Operacijski sustavi 2	
Digitalna logika				Građa računala OSNOVE RAČUNALA?				Instalacija operacijskih sustava 2	
Osnovni logički sklopovi 2		Složeni logički sklopovi 2		Sklopovlje računala 2	Arhitektura procesora i sabirnički sustavi 1	Memorijski i pristupni sklopovi 1	Jednostavni hardverski i softverski problemi 3		

Slika 10. Plan modula prvog razreda strukovnog kurikula za stjecanje kvalifikacije tehničar za računalstvo

U tablici 9. prikazan je jedan od mogućih rasporeda strukovnih modula u prvom razredu tehničara za računalstvo.

Tjedno sati	Elektrotehnika i elektronika u računalstvu	Osnove računala	Osnove operacijskih sustava	Informacijsko-komunikacijske tehnologije	Uvod u programiranje	Digitalna logika
1	14			1	1	1
2	4			3	3	6

SIU Osnove zaštite na radu se realizira u prva dva tjedna nastave

3	6	6		3	3	6
4	6	6		3	3	6
5	6	6		3	3	6
6	6	6		3	3	6
7	6	6		3	3	6
8	6	6		3	3	6
9	6	6		3	3	6
10	6	6		3	3	6
11	6	6		3	3	6
12	6	6	3	3	3	6
13	6	6	3	3	3	6
14	6	6	3	3	3	7
15	6	6	3	3	3	7
16	6	6	3	3	3	
17	6	6	3	3	3	
18	6	6	3	3	3	
19	7	6	3	3	3	
20	7	4	5	3	3	
21	6	4	5	3	3	
22	6	4	5	3	3	
23		4	5	3	3	
24		4	5	3	3	
25		4	5	3	3	
26		3	5	3	3	
27		3	5	3	3	
28		3	5	3	3	
29				3	5	
30				3	5	
31				3	5	
32				3	5	
33				3	5	
34				4	5	
35				4	5	

Aktivnost „Sklapanje računala i instalacija operacijskog sustava za potrebe klijenta“ se realizira od 24. do 28. tjedna nastave i ostvarena je suradnjom nastavnika koji realiziraju tri modula

Tablica 9. Primjer rasporeda strukovnih modula tehničara za računalstvo u prvom razredu

Označena aktivnost „Sklapanje računala i instalacija operacijskog sustava za potrebe klijenta“ realizira se od 24. do 28. tjedna nastave i ostvarena je suradnjom nastavnika koji realiziraju tri modula: Osnove računala, Osnove operacijskog sustava i Informacijsko-komunikacijska tehnologija. Usporedbom tablice i plana jasno je da prijedlog izvođenja navedene aktivnosti odstupa od rasporeda/plana modula i to je posve u redu.

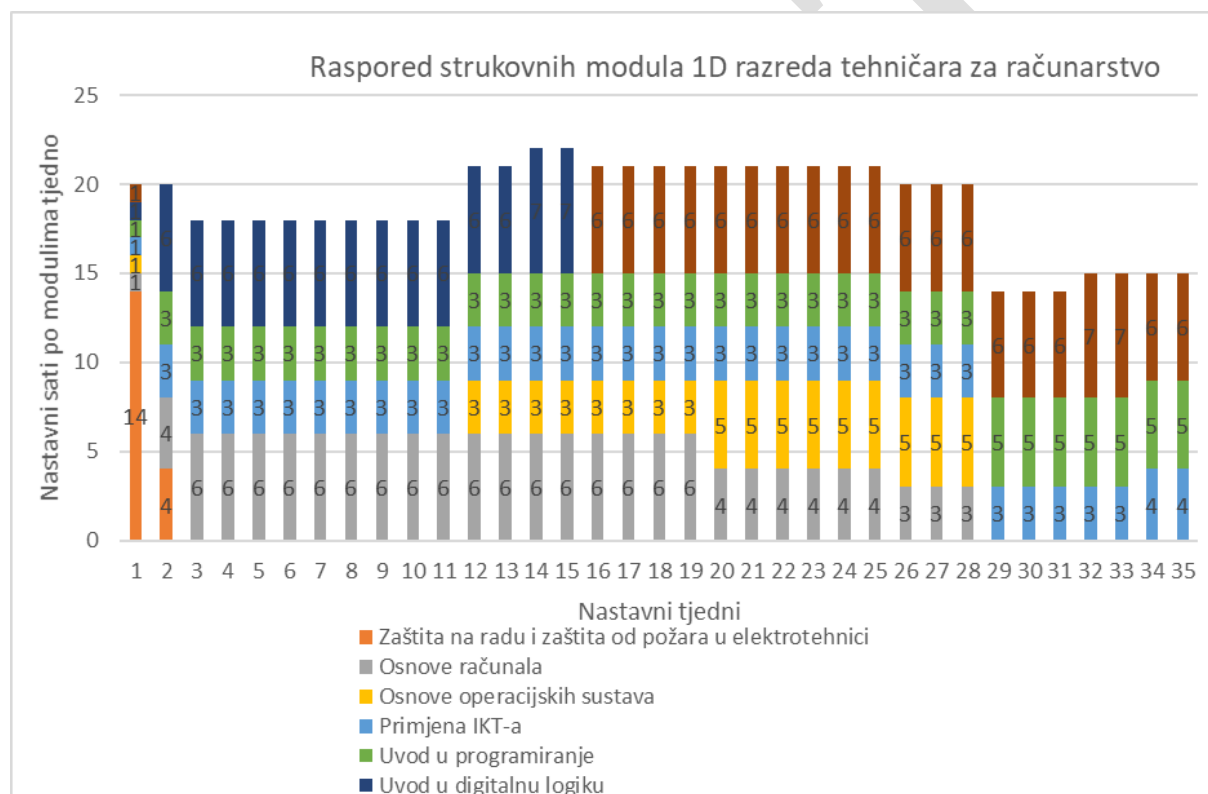
U sljedećoj tablici prikazan je dio kurikula USO koji se odnosi na razradu navedene aktivnosti.

AKTIVNOST	SKLAPANJE RAČUNALA I INSTALACIJA OPERACIJSKOG SUSTAVA ZA POTREBE KLIJENTA
OPIS	Učenica Mia u servisu računala za potrebe klijenta sklapa novo računalo. Mia će nakon sklapanja računala instalirati operacijski sustav i korisničke programe. Ispunit će radni nalog s popisom ugrađenih hardverskih komponenti i instaliranim softverima te utrošenim vremenom. O provedenim aktivnostima vodit će digitalne bilješke. Po završetku aktivnosti u servisu računala Mia će pripremiti prezentaciju provedenih aktivnosti. Prezentaciju treba poslati nastavniku kao privitak elektroničke pošte ili pohraniti u dijeljenoj mapi.
RAZRED	1. D
ISHODI UČENJA	Modul: Osnove računala, SIU: Sklopovlje računala IU: Izabrati unutarnje komponente računala obzirom na način primjene računala.
	Modul: Osnove računala, SIU: Sklopovlje računala IU: Preporučiti ulazne i izlazne jedinice računala obzirom na način primjene računala.
	Modul: Osnove operacijskih sustava, SIU: Operacijski sustavi IU: Pripremiti računalo za instalaciju operacijskih sustava prema zadanim zahtjevima
	Modul: Osnove operacijskih sustava, SIU: Instalacija operacijskog sustava IU: Instalirati zadani operacijski sustav
	Modul: Osnove operacijskih sustava, SIU: Instalacija operacijskog sustava IU: Konfigurirati zadani operacijski sustav prema zahtjevu korisnika
	Modul: Primjena IKT-a, SIU: Uredske aplikacije za obradu teksta IU: Oblikovati cijeli dokument s pomoću uredske aplikacije za obradu teksta prema zadanim parametrima
	Modul: Primjena IKT-a, SIU: Izrada prezentacije IU: Oblikovati sliku, crtež, tablicu, grafikon, zvuk u prezentaciji
	Modul: Primjena IKT-a, SIU: Komunikacija i suradnja na internetu IU: Primijeniti pravila komuniciranja elektroničkom poštom i kulturnog ponašanja na internetu
MPT	osr A.5.3.; pod B.4.2.; uku A.4/ 5.2. 2.
VRIJEME TRAJANJA	od 14. do 16. tjedna nastave (36 sati)

NASTAVNIK/BROJ SATI ZADUŽENJA	Irena	Renato	Boris
	10	16	10
MJESTO	Poslodavac s kojim škola ima suradnju – Servis računala		
KOMENTAR/OPAŽANJA	(nakon održanog modula, kao ulazne informacije za planiranje u isuđoj školskoj godini)		

Tablica 10. Aktivnosti „Sklapanje računala i instalacija operacijskog sustava za potrebe klijenta“ opisana je u KUSO-u na sljedeći način:

Pretpostavlja se da će biti moguće iz aplikacije e-Kurikul ili neke druge dostupne aplikacije generirati izvješća o opterećenju pojedinog razreda na način kako je to prikazano grafikonom 1 koji će omogućavati odgovarajuće planiranje aktivnosti tijekom školske godine. Na slici 11 prikazano je moguće godišnje opterećenje jednog razreda po nastavnim tjednima.



Slika 11. Raspored strukovnih modula tehničara za računarstvo 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 (najčešće 21 sat 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 Kurikula USO-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 i zaštita od požara u elektrotehnici	1D	18	0,5	21	0
	Uvod u digitalnu logiku	1D	87	2,5		
	Elektrotehnika i alati u računarstvu	1D	122	3,5		
	Obrada i spajanje materijala u elektrotehnici	1A	160	4,5		
	Obrada i spajanje materijala u elektrotehnici	1B	160	4,5		
	Osnove zaštite na radu	1H	18	0,5		
	Poznavanje i obrada materijala	1H	88	2,5		
	Rastavljivo i nerastavljivo spajanje materijala	1H	89	2,5		
Nastavnik 2	Osnove računala	1C	140	4	21	1
	Osnove operacijskih sustava	1C	80	2,3		
	Primjena IKT-a	1C	94	2,7		
	Osnove računala	1D	140	4		
	Osnove operacijskih sustava	1D	80	2,3		
	Primjena IKT-a	1D	94	2,7		
	Primjena računalom potpomognutog crtanja (CAD)	1H	60	1,7		
	Primjena IKT-a	1H	80	2,3		
Nastavnik 3	Uvod u programiranje	1C	117	3,35	21	0
	Uvod u programiranje	1D	117	3,35		
	Uvod u programiranje	1E	117	3,35		
	Osnove računala	1E	140	4		
	Osnove operacijskih sustava	1E	80	2,3		

	Primjena IKT-a	1E	94	2,7		
	Održavanje laboratorija		70	2		
Nastavnik 4	Osnove elektrotehnike	1H	175	5	21	0
	Električne instalacije i električni vodovi	1H	245	7		
	Primjena računalom potpomognutog crtanja (CAD)	1B	87	2,5		
	Uvod u elektrotehniku	1B	140	4		
	Sklopovi s diodama u primjeni	1B	87	2,5		
Nastavnik 5	Primjena IKT-a	1A	94	2,7	21	0,8
	Digitalna logika	1A	94	2,7		
	Primjena IKT-a	1B	94	2,7		
	Digitalna logika	1B	94	2,7		
	Primjena računalom potpomognutog crtanja (CAD)	1A	87	2,5		
	Uvod u elektrotehniku	1A	140	4		
	Sklopovi s diodama u primjeni	1A	87	2,5		
	Razrednik	1A	70	2		

Tablica 11. Primjer distribucije nastave Stručnog vijeća elektrotehnike i računarstva USO-a

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 kurikula USO-a.

Konkretni 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 koji se sastoji od:

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

i za svaki od tih načina naveden je okvirni postotak.

Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/pola znika
	50 – 60 %	20 – 30 %	10 – 30 %

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 12. prikazuje modul *Elektronika* koji sadrži tri SIU (Sklopovi s tranzistorom, Sklopovi s operacijskim pojačalom i Složeni logički sklopovi) i prijedlogom bilješki. U ovom primjeru napisane su bilješke koje se odnose samo na postignuća učenika povezana s uspjehom. Osim toga, nastavnici će bilježiti napredovanje učenika, s podacima o razvoju učenikovih interesa, motivacije, sposobnosti i njihovih postignuća.

MODUL Elektronika	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
SIU Sklopovi s tranzistorom	5	5, 4, 5										
SIU Sklopovi s operacijskim pojačalom			5, 5	5, 5								
SIU Složeni logički sklopovi					5	4, 5						
ZAKLJUČENO	Odličan (5)											
Bilješka	Ocjena			Datum			Datum upisa					
Učenik je uspješno prezentirao primjenu Grayeva koda.	5			21.02.2024.			21.02.2024. 08:29					
Učenik je uspješno s pomoću integriranih sklopova spojio sklop za generiranje 4-bitnog Grayeva koda. Testiranje i puštanje u rad sklopa odradio je uz nastavnikovu sugestiju.	4			14.02.2024.			14.02.2024. 09:30					
Učenik je samostalno generirao 4-bitni Grayev kod i izvršio minimizaciju pomoću K tablica.	5			24.01.2024.			24.01.2024. 08:41					
Učenik je samostalno izradio dokumentaciju i opisao primjenu neinvertirajućeg pojačala SOP kao naponskog sljedila.	5			13.12.2023.			13.12.2023. 09:05					
Učenik je samostalno testirao na osciloskopu i podesio pojačanje neinvertirajućeg pojačala SOP.	5			06.12.2023.			06.12.2023. 09:22					
Učenik je samostalno izradio neinvertirajuće pojačalo SOP prema shemi.	5			22.11.2023.			22.11.2023. 09:35					
Učenik je samostalno spojio testirao neinvertirajuće pojačalo SOP na simulacijskom programu.	5			08.11.2023.			08.11.2023. 09:18					
Učenik je samostalno izradio dokumentaciju i prezentirao rad LC oscilatora.	5			18.10.2023.			18.10.2023. 08:37					
Učenik je samostalno testirao i uz manju podršku nastavnika namjestio frekvenciju LC oscilatora.	4			11.10.2023.			11.10.2023. 09:25					
Učenik je samostalno izradio sklop LC oscilatora prema shemi.	5			04.10.2023.			04.10.2023. 09:31					
Učenik je samostalno i točno nacrtao shemu LC oscilatora.	5			20.09.2023.			20.09.2023. 09:01					

Slika 12. Prijedlog vrednovanja za modul *Elektronika* 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

Uvod u elektrotehniku, 8 CSVET	Zaključna ocjena SIU
Elektricitet, 2 CSVET	5
Istosmjerni električni strujni krugovi, 3 CSVET	4
Složeni logički sklopovi, 3 CSVET	2
Zaključna ocjena modula	$(5 \times 2 + 4 \times 3 + 2 \times 3) / 8 = 3.5$

- 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 više od dvije zaključene negativne ocjene iz modula, 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
- i 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. 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 međusobu 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 kurikula ustanove:

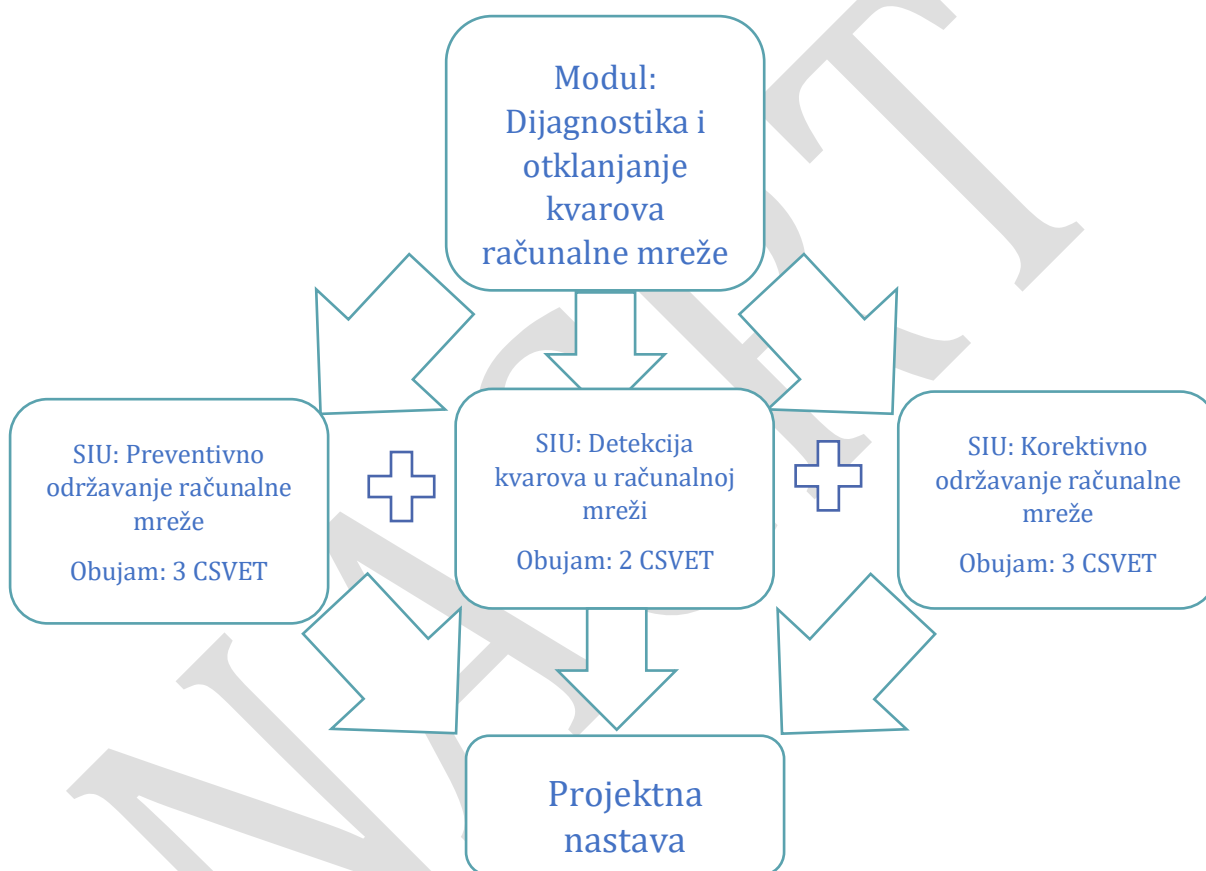
RBR	Okvirno vrijeme	Aktivnost	Nositelji aktivnosti	Mjerljivi pokazatelji
1.	lipanj	Odrediti fond sati za svaki modul prema prostornim i kadrovskim mogućnostima škole	Nadležna stručna vijeća škole	Izrađen dio dokumenta KUSO-a vezan za fond sati nastave modula
2.	lipanj/srpanj	Distribucija nastave Dogovoriti 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 Dijagnostika i otklanjanje kvarova računalne mreže kroz projektnu nastavu „Ekipa za očevid“

Uvod

Kao primjer realizacije jednog modula kroz projektnu nastavu koristit će se modul Dijagnostika i otklanjanje kvarova računalne mreže (u daljnjem tekstu: DIOKRM) koji pripada zanimanju tehničara za računarstvo. Modul je izborni (sistemski izborni modul) i realizira se u četvrtom razredu od početka do kraja nastavne godine. Sastoji se od 3 skupa ishoda učenja (u daljnjem tekstu: SIU) koje može realizirati jedan nastavnik, ali i više nastavnika između kojih je potrebna suradnja.



Slika 13. Modul Dijagnostika i otklanjanje kvarova računalne mreže i pripadajući skupovi ishoda učenja

Broj CSVET modula	8		
Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika
	20-30 %	40-50 %	30-40 %
Broj sati modula prema SIU	40	100	60

SIU 1, 3 CSVET	15	38	
SIU 2, 2 CSVET	10	24	
SIU 3, 3 CSVET	15	38	

Tablica 12. Izvadak iz strukovnog kurikula tehničara za računarstvo za modul Dijagnostika i otklanjanje kvarova računalne mreže:

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

Skup ishoda učenja: Preventivno održavanje računalne mreže	Skup ishoda učenja: Detekcija kvarova u računalnoj mreži	Skup ishoda učenja: Korektivno održavanje računalne mreže
Obujam SIU: 3 CSVET	Obujam SIU: 2 CSVET	Obujam SIU: 3 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja	Ishodi učenja
Istražiti sigurnosne politike i postupke održavanja računalne mreže tvrtke/ustanove	Primijeniti pravila poslovnog bontona u komunikaciji s klijentima i suradnicima	Dijagnosticirati i otkloniti probleme u podizanju operacijskog sustava mrežnih uređaja
Istražiti fizičku i logičku topologiju računalne mreže tvrtke/ustanove	Dijagnosticirati kvar na računalnoj mreži	Primijeniti postupke korektivnog održavanja sklopovske i programske opreme
Utvrđiti nedostatke/prednosti u sigurnosnoj politici i postupcima održavanja računalne mreže tvrtke/ustanove i predložiti rješenja	Dokumentirati postupke dijagnostike na računalnoj mreži	Identificirati i riješiti neispravnosti u mrežnim objektima i sustavima
Izraditi hodogram razgovora s korisnicima usluga računalne mreže koji će se koristiti u budućim detekcijama kvarova	Primijeniti dijagnostičke alate i metode za detekciju kvarova u čvrsto ožičenim i programskim sustavima	Koristiti virtualno okruženje u postupcima dijagnostike i otklanjanja kvarova
Primijeniti postupke održavanja računalne mreže tvrtke/ustanove	Identificirati neispravnosti u mrežnim objektima i sustavima	Primijeniti simulaciju neispravnosti u sustavima baziranim na sklopovskoj i programskoj razini u cilju otklanjanja neispravnosti
Dokumentirati postupke preventivnog održavanja računalne mreže tvrtke/ustanove	Detektirati kvar na računalnoj mreži pomoću naredbi ipconfig, ping, tracert, show, arp, netstat	Analizirati rezultate usporednog opterećenja mreže u situaciji prosječnog i vršnog opterećenja mreže
		Predlagati nadogradnju dijelova računalne mreže

Tabčoca 13. Ishodi učenja za sva tri SIU-a modula DIOKRM

Projektna nastava „Ekipa za očevid“

Opis projekta

Modul DIOKRM 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).

Svaka škola ima računalnu mrežu s velikim brojem pasivne i aktivne mrežne opreme koju je zahtjevno održavati. Učenici završnih razreda imaju dovoljno znanja i vještina kojima mogu pomoći u održavanju i otklanjanju kvarova računalne mreže škole. Ako se učenici podijele u timove i svaki tim zaduži s održavanjem računalnih učionica, nastavni proces će simulirati realne radne situacije. Za održavanje laboratorija s dodatnim zaduženjem najčešće su zaduženi nastavnici koji bi u realiziranju ovog projekta imali ulogu mentora timovima. Ako se nastava DIOKRM modula realizira s npr. 4 školska sata tjedno (svaka škola će odrediti tjedni broj sati), prijedlog je da se 1 školski sat planira za realiziranje projektnih aktivnosti, a 3 školska sata nastave odvijaju se uobičajeno.

Projektna nastava odvijala bi se na način da svaki tim učenika ima svog mentora (voditelja laboratorija zaduženog za održavanje računalne mreže i opreme) u vrijeme koje bi odredio mentor. To može biti termin kada on redovito održava taj laboratorij ili u izvanrednim terminima zbog kvara na mreži kojeg treba hitno otkloniti. Takav način nastave zahtijeva i suradnju između nastavnika DIOKRM-a i nastavnika zaduženih za održavanje laboratorija (oni time dobivaju dodatno zaduženje, ali i pomoć učenika u održavanju školske opreme). Ishodi učenja koji se realiziraju u projektnim aktivnostima neće slijediti redoslijed nastave u modulu DIOKRM već će ovisiti o školskim svakodnevnim situacijama, a to su kvarovi na mreži i računalima. Takve realne radne situacije se javljaju i na radu kod pravih poslodavaca. Zato će biti zanimljivo pratiti učenike kako se snalaze u takvim situacijama, učiti će uz pomoć svog nastavnika – mentora – učenjem temeljenom na radu. Kada će razred na nastavi raditi na novim ishodima učenja, učenici koji su te ishode usvojili na učenju temeljenom na radu će aktivnije sudjelovati na nastavi i podijeliti svoja iskustva.

Dodatna aktivnost u projektu može biti jedan oblik natjecanja timova: kako je svaki tim zadužen s održavanjem jednog specijaliziranog laboratorija, treba zatražiti povratne informacije i ostalih nastavnika koji imaju nastavu u tim laboratorijima. Na kraju nastavne godine izabrat će se najbolji tim na „Danu otvorenih laboratorija“.

Ciljevi učenja projektne nastave „Ekipa za očevid“

Ciljevi ovakve nastave specifični su, mjerljivi i ostvarivi. Učenici će ostvariti ishode modula učenjem temeljenom na radu. Sudjelovanjem u održavanju školskih laboratorija senzibilizirat će se na odgovornost prema školskoj opremi i imovini, a školu stvarno doživljavati kao svoju zajednicu. Kao dio radnog tima, ekipe za očevid razvit će svoju vještinu poslovnog komuniciranja. Steći će radne navike i razviti osobine poduzetne osobe (samostalnost, odgovornost, sposobnost donošenja odluka, marljivost, kreativnost).

Povezanost projekta s međupredmetnim temama

MPT Učiti kako učiti:

A.4.5.1. Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema

C.4/5.1. Učenik može objasniti vrijednost učenja za svoj život.

MPT Osobni i socijalni razvoj:

- A. 5. 1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka/izbora.
- B. 5. 2. Suradnički uči i radi u timu.
- B. 5. 3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.

MPT Zdravlje:

B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unaprjeđivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnome životu.

MPT Poduzetništvo:

- A.5.2.Snalazi se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi
- B.5.2.Planira i upravlja aktivnostima.

Hodogram projektnih aktivnosti

- Učenike podijeliti u timove – svaki zadužiti s održavanjem jednog laboratorija
- Nastavnik koji održava taj laboratorij postaje njihov mentor
- Nastavnik koji realizira modul DIOKRM i mentor dogovaraju suradnju (što će učenici raditi, kako će se vrednovati njihov rad)
- O projektnoj aktivnosti informirati ostale strukovne nastavnike kako bi i oni davali povratne informacije o ovakvom načinu učenja
- Učenici tijekom nastavne godine rade uz mentora
- Na kraju nastavne godine svaki tim javno prezentira svoje aktivnosti pred ostalim timovima i nastavnicima
- Na „Danu otvorenih laboratorija“ svi strukovni nastavnici biraju najbolji tim učenika

Realiziranje ishoda kroz projektne aktivnosti

SIU Preventivno održavanje računalne mreže

Tim za laboratorij izrađuje:

- sigurnosnu politiku računalne mreže za taj laboratorij, fizičku i logičku topologiju
- hodogram komunikacije (*helpdesk*) s korisnicima usluga računalne mreže u tom laboratoriju (strukovnim nastavnicima) koji omogućuje bržu detekciju uobičajenih kvarova
- plan redovnog održavanja računalne mreže i ažuriranja programske opreme.

SIU Detekcija kvarova u računalnoj mreži

Tim u svom laboratoriju:

- pomaže nastavniku u detekciji i otklanjanju kvarova u mreži ili će mentor za učenike u računalnoj mreži pripremiti nekoliko kvarova (npr. odspojiti ili onemogućiti povezanost na računalnu mrežu, postaviti na računalo pogrešne parametre IP adrese, mrežne maske ili zadanog pristupnika i sl.)
- učenici primjenjuju dijagnostičke metode, alate i naredbe kojima pokušavaju u što kraćem vremenu detektirati kvar. Nakon što detektiraju i otklone kvar, svaki tim piše zapisnik vezano uz dijagnostiku neispravnosti u LAN-u.

SIU Korektivno održavanje računalne mreže

Tim u svom laboratoriju:

- tijekom trajanja projekta popravlja pokvarena računala, odnosno dijagnosticira kvarove i otklanja ih (škola bi trebala imati nekoliko rezervnih računala koja odmah mogu zamijeniti pokvarena)
- nakon što detektira i otkloni kvarove svaki tim piše zapisnik vezano uz dijagnostiku neispravnosti i predlaže mjere za prevenciju budućih sličnih kvarova
- popunjava službeni nalog iz kojeg će biti vidljivo koji kvar je postojao, kako je otklonjen, u kojem vremenu je obavio posao i specificira troškove.

Evaluacija projektnih aktivnosti

Na kraju nastavne godine s projektom „Ekipa za očevid“ treba završiti na način da se organizira „Dan otvorenih laboratorija“ na kojem će sudjelovati strukovni nastavnici i uprava škole, a timovi će prezentirati:

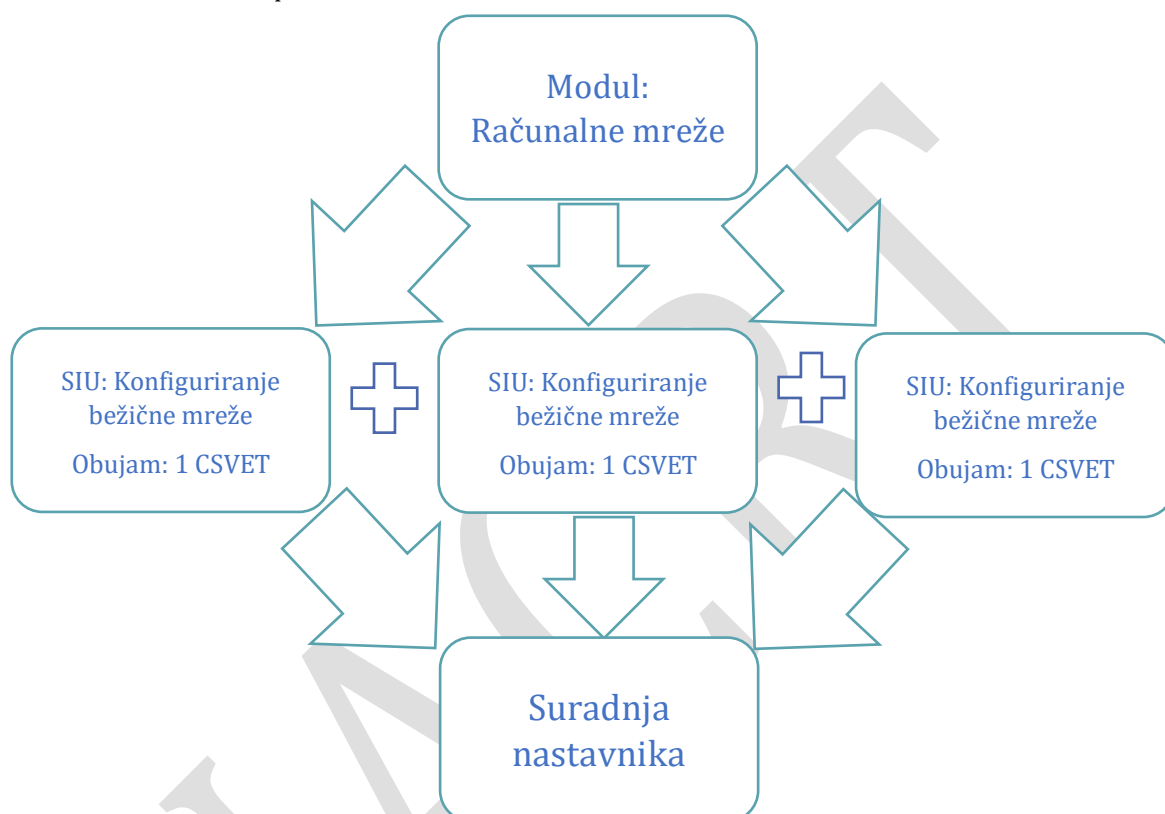
- kvarove koji su se dogodili u laboratoriju i kako su ih otklonili,
- kako su osmislili korisničku podršku (*helpdesk*),
- koliko je bila uspješna sigurnosna politika pripremljena za taj laboratorij i što bi u njoj mijenjali,
- je li održavanje mreže i opreme išlo prema planu ili je bilo odstupanja.

Preporuča se svečano proglašenje najboljeg tima koji je najbrže otklanjao kvarove i održavao svoj laboratorij na temelju glasova strukovnih nastavnika koji su te laboratorije koristili.

9.2 Primjer realizacije modula Računalne mreže kroz suradnju više strukovnih nastavnika

Uvod

Kao primjer realizacije jednog modula kroz suradnju strukovnih nastavnika koristit će se modul Računalne mreže (u daljnjem tekstu: RM) koji pripada zanimanju tehničara za računalstvo. Modul se realizira u trećem razredu od početka nastavne godine i traje do kraja prvoga polugodišta. Sastoji se od 3 skupa ishoda učenja (u daljnjem tekstu: SIU) koje može realizirati jedan nastavnik, ali i 3 različita nastavnika između kojih je potrebna suradnja. Svaki SIU je obujma 1 CSVET bod. Načelno 1 CSVET bod je proporcionalan trajanju nastave od 15 do 25 sati po 60 minuta.



Slika 14. Modul Računalne mreže 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 %	40-50 %	20-40 %

Tablica 14. Izvadak iz strukovnog kurikula tehničara za računalstvo za modul RM:

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

Aktivnosti projektne nastave

U nastavku će biti prikazan primjer projektne suradnje na način da se tri SIU i njima pripadajući ishodi integriraju u projektni zadatak. Svaki nastavnik samostalno 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 RM koji će biti opisan u nastavku, projektni zadatak se može nadograditi u modulu Konfiguriranje računalnih mreža i servisa (započinje nakon modula RM u izbornom dijelu Administrator sustava. Način rada kroz projektni zadatak je najbolja priprema za modul Izrada mini projekta.

Skup ishoda učenja: Servisi usmjerivača	Skup ishoda učenja: Konfiguriranje bežične mreže	Skup ishoda učenja: Dokumentiranje računalne mreže
Obujam SIU: 1 CSVET	Obujam SIU: 1 CSVET	Obujam SIU: 1 CSVET
Ishodi učenja	Ishodi učenja	Ishodi učenja
Konfigurirati DHCP servis za dodjelu mrežnih adresa u lokalnoj mreži poslovnog subjekta	Odabrati parametre pri konfiguriranju pristupne točke vezano za standard bežične mreže	Skicirati fizičku topologiju računalne mreže poslovnog subjekta
Filtrirati promet pomoću standardnih i proširenih pristupnih listi	Odabrati parametre pri konfiguriranju pristupne točke vezano za sigurnost bežične mreže	Dokumentirati konfiguraciju mrežnih uređaja u računalnoj mreži poslovnog subjekta
Konfigurirati NAT servis za pretvorbu privatnih IP adresa u javne IP adrese i obrnuto	Konfigurirati logičke adrese i DHCP servis lokalne mreže poslovnog subjekta	Prezentirati dokumentaciju računalne mreže poslovnog subjekta
Ispitati funkcionalnost računalne mreže poslovnog subjekta	Spojiti računalo u bežičnu mrežu poslovnog subjekta	

Tablica 15. Ishodi učenja za sva tri SIU-a modula RM

Nastavnici koji realiziraju modul RM su se dogovorili da će učenici sve ishode učenja ostvariti projektnim zadatkom ili kod poslodavca. Svi nastavnici će na početku nastave s učenicima dogovoriti:

- Odabir projektnog zadatka (učenici će u dogovoru s nastavnicima sami odabrati tvrtku za koju će izgraditi računalnu mrežu)
- Trajanje svakog SIU-a (nastavnici će predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e)
- Gdje će realizirati SIU (svaki će nastavnik za svoj SIU reći gdje će realizirati vođeni proces učenja, učenje temeljeno na radu i što se očekuje od učenika u samostalnom radu)
- Vođenje dokumentacije računalne mreže (svaki učenik kroz sva 3 SIU vodi portfolio u koji će dodavati radne listiće, dijagrame, konfiguracije mrežnih uređaja, sigurnosne postavke, tehničku dokumentaciju fizičke i logičke topologije svoje mreže, domaće uratke, troškovnike mrežnih uređaja i opreme 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 (npr. neki servisi usmjerivača određuju konfiguraciju bežične mreže što će sve biti zabilježeno u dokumentiranju računalne mreže)

- 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 RM. Nakon svake prezentacije će nastavnici dogovoriti zaključnu ocjenu za učenika.
- Kako u ovom primjeru svaki SIU ima obujam 1 CSVET, svaki daje ravnopravan doprinos zaključnoj ocjeni za modul (to znači da je moguće da neki SIU koji ima veći obujam značajnije utječe na zaključnu ocjenu modula)

Radna situacija

Tvrtka „BEST LEASING“ uselila je u novoizgrađen prostor u kojem je potrebno osmisliti, izgraditi računalnu mrežu te konfigurirati mrežne uređaje. Nakon uspješnog testiranja rada mreže potrebno je dokumentirati topologiju računalne mreže i konfiguraciju svih mrežnih uređaja. Učenik je zaposlenik tvrtke „Net.1“ koja je dobila taj posao.

Svaki učenik će na početku rada na projektnom zadatku odrediti topologiju prostora tvrtke, broj i vrstu komunikacijskih uređaja za žičanu i bežičnu mrežu i sigurnosne postavke¹.

Na kraju modula učenik ima prateću dokumentaciju za računalnu mrežu svoje tvrtke. Na osnovu te dokumentacije učenik izrađuje prezentaciju svog projektnog rješenja kojeg prezentira ispred učenika svojeg razreda i nastavnika.

¹ Učenicima dopustiti da samostalno biraju nacrt zgrade, fizičku i logičku topologiju računalne mreže kako bi svaki projekt bio originalan

Modul Računalne mreže

Servisi usmjerivača
Konfiguriranje bežične mreže
Dokumentiranje računalne mreže

Naziv tvrtke:

Sjedište:

Ime i prezime učenika:

Projekt računalne mreže

Školska godina 2023./2024.

SIU Servisi usmjerivača

U prvom SIU učenik kroz projektne zadatke planira za svoju tvrtku servise usmjerivača, konfigurira ih i provjerava da li svi servisi rade.

Popis servisa tvrtke „BEST LEASING“

Tvrtka ima _____ LAN mreža

Raspon IP adresa za LAN mreže _____ i WAN mreže _____

Rezervacija IP adrese za:

- zadani pristupnik _____
- servere _____
- printere _____
- ostale mrežne uređaje _____

Konfiguracija DHCP servisa:

- raspon adresa _____
- subnet maska _____
- adresa zadanog pristupnika _____
- adresa DNS servera _____

Filtriranje prometa:

- standardne pristupne liste
- proširene pristupne liste

Postavke NAT servisa _____

Sigurnosne postavke koje su konfigurirane

Omogućuje udaljeni pristup mrežnim uređajima na način

Funkcionalnost računalne mreže je ispitana dana _____ na način

SIU Konfiguriranje bežične mreže

U drugom SIU planira bežičnu mrežu kojom pokriva prostor tvrtke, konfigurira pristupnu/e točku/e i podešava postavke na klijentskim uređajima i provjerava ispravnost rada bežične mreže i o tome popunjava radni listić.

Standard bežične mreže_____

Frekvencijski raspon_____

SSID_____

Zaporka za pridruživanje mreži_____

Konfiguracija DHCP servisa:

- raspon adresa _____
- subnet maska _____
- adresa zadanog pristupnika _____
- adresa DNS servera _____

Rezervacija IP adrese za:

- zadani pristupnik_____
- servere_____
- printere_____
- ostale mrežne uređaje_____

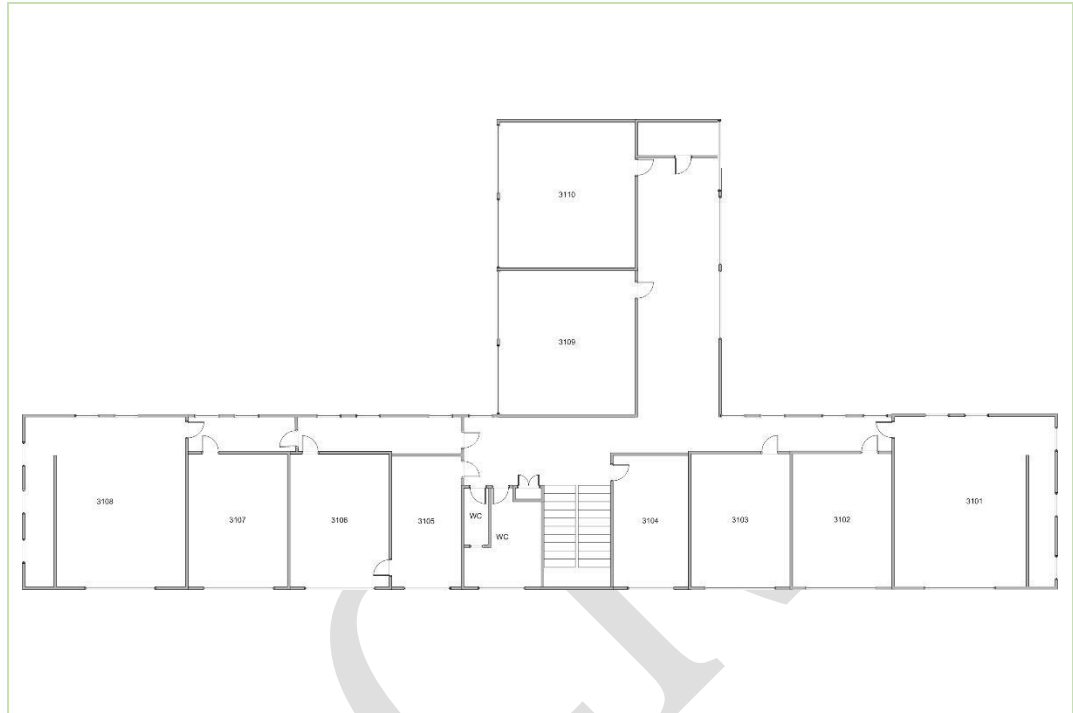
Sigurnosne postavke koje su konfigurirane

Omoguće je udaljeni pristup mrežnim uređajima na način

Funkcionalnost računalne mreže je ispitana dana _____ na način

SIU Dokumentiranje računalne mreže

U trećem SIU učenik opisuje namjenu računalne mreže, dokumentira fizičku i logičku topologiju sa pripadajućim adresama računalne mreže i konfiguracije mrežnih uređaja.



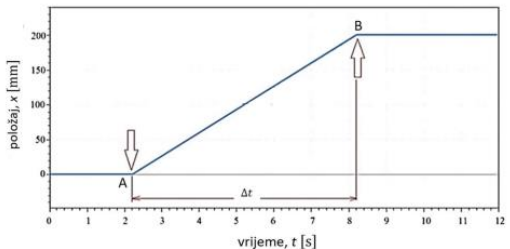
9.3.Primjer realizacije modula kroz suradnju strukovnih nastavnika i nastavnika općeobrazovnih modula

U nastavku je razrađen primjer suradnje strukovnih nastavnika i nastavnika Fizike kroz projekt „Gibanje električnog romobila“

Projekt: Gibanje električnog romobila - 1. razred						
STRUKA				FIZIKA		
NAZIV MODULA	UVOD U ELEKTROTEHNIKU			OSNOVE MEHANIKE MATERIJALNE TOČKE		
Obujam modula (CSVET)	8			4		
Načini stjecanja ishoda učenja (od –do, postotak)	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljeno g na radu	Samostalne aktivnosti učenika/pol aznika	Vođeni proces učenja i poučavanja	Oblici učenja temeljenog na radu	Samostalne aktivnosti učenika/pol aznika
	50 – 60 %	20 – 30 %	10 – 30 %	35 – 50 %	20 – 30 %	25 – 40 %
Ključni pojmovi u ovom projektu	električni naboj, električno polje, električni potencijal, električni napon, električni kapacitet, kondenzator, električna struja, električni otpor, otpornik, krug istosmjerne struje, mreža istosmjerne struje, elektromagnetizam, izmjenična struja, zavojnica, transformator, snaga			položaj, pomak, put, vrijeme, brzina, akceleracija, graf, sila, masa, impuls sile, količina gibanja, trenje, kosina, inercijski sustav, neinercijski sustav, rad, energija, snaga, korisnost, gravitacija		
Preporuke za učenje temeljeno na radu	Učenje temeljeno na radu ostvaruje se realiziranjem radnih situacija i zadataka koji se mogu simulirati u školskim specijaliziranim učionicama/praktikumima. Zadatci za učenje i vježbanje trebaju odgovarati stvarnim radnim situacijama nekog radnog mjesta.			Učenje temeljeno na radu integrirano je u modul kroz pripremu i provođenje odabranih istraživanja, pojedinačno, u parovima ili manjim grupama učenika. Istraživanja mogu uključivati aktivnosti u kontekstu radnih mjesta koji su povezani s odgovarajućim područjem obrazovanja.		
Specifični materijalni uvjeti i okruženje za učenje, potrebni za realizaciju modula u ovom projektu	Školska specijalizirana učionica/praktikum ili školsko dvorište. Mjerni instrumenti i alati za električna mjerenja, IT oprema, laboratorijska oprema i potrebni mjerni uređaji za mjerenje iz područja mehanike materijalne točke Potrebno je razredni odjel dijeliti u odgojno-obrazovne skupine/timove kako bi se učenicima osigurao rad na siguran način.					

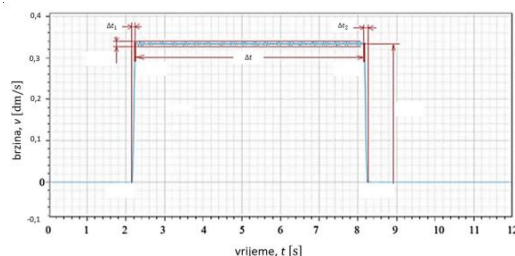
Skup ishoda učenja iz SK-a:	ELEKTROMAGNETIZAM I IZMJENIČNA STRUJA	KINEMATIKA
Obujam (CSVET) SIU	3 CSVET	1 CSVET
Ishodi učenja u ovom projektu		
Odrediti djelovanje magnetskog polja na vodič i zavojnicu prolaskom električne struje	Opisati jednoliko, jednoliko ubrzano i jednoliko usporeno pravocrtno gibanje, algebarski i grafički	
Odrediti elektromagnetsku indukciju zavojnice promjenom magnetskog polja i elektromagnetsku indukciju gibanjem vodiča	Grafički prikazati nejednoliko pravocrtno gibanje	
Izmjeriti sinusno promjenjive veličine u izmjeničnom električnom strujnom krugu	Povezati slobodni pad s jednoliko ubrzanim gibanjem	
Odrediti svojstva zavojnica u strujnom krugu s jednom i dvije zavojnice	Objasniti gibanje složeno od dva jednolika gibanja	
Izmjeriti osnovne električne veličine na transformatoru u praznom hodu i s opterećenjem	Opisati vertikalni i horizontalni hitac	
	Opisati jednoliko gibanje po kružnici	
Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU u ovom projektu		
Heuristička nastava (vođeno učenje) i istraživačka nastava temeljena na projektu gibanje električnog romobila. Radom na projektu, istraživanjem, uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora aktivnosti, učenici stječu znanje o elektromagnetizmu i izmjeničnoj struji. Motor romobila je BLDC - sinkroni motor bez četkica s jakim stalnim magnetima rotora. Pojmovi koje učenici trebaju usvojiti su: • načelo rada motora, • sila na vodič u mag. polju – pokusi s vodičem ovješnim u polju stalnog magneta, • mjerenje parametara zavojnice: R_{Cu} (pokusi s istosmjernom strujom s ampermetrom i voltmetrom), • mjerenje $R_L = R_{Cu} + R_{Fe}$, Z i P (pokusi s izmj. strujom s ampermetrom, voltmetrom i vatmetrom), • proračun X_L i L, • snaga: P, Q i S (uz crtanje trokuta otpora i snage), • mjerenje parametara jednog namota motora, • proračun razvijene topline: $W = I^2Rt$,	Dominantan nastavni sustav je istraživačka nastava. Predlaže se rad u parovima ili manjim skupinama. Radom na materijalima uz pomoć nastavnika koji ima ulogu mentora i koordinatora učenici usvajaju znanja o fizičkim veličinama za opis gibanja te njihovim vezama za pojedinu vrstu gibanja. Pri poučavanju se treba interpretirati s-t, v-t, a-t grafičko prikazivanje jednoliko pravocrtnog i jednoliko ubrzanog gibanja (očitalavati i određivati put, brzinu, akceleraciju, određivati put kao površinu u v-t grafičkom prikazu a promjenu brzine kao površinu u a-t grafičkom prikazu, iz jednog grafičkog prikaza gibanja nacrtati druge grafičke prikaze tog gibanja), određivati srednju i trenutačnu brzinu i akceleraciju, primjenjivati algebarske izraze za vremensku ovisnost puta i brzine kod jednolikog, jednoliko ubrzanog (bez i s početnom brzinom) i jednoliko usporenog gibanja korištenjem dostupnih digitalnih alata. Kroz istraživačku nastavu učenici preuzimaju odgovornost, razvijaju socijalne i komunikacijske vještine, suradnički uče i rade u timu te na taj način stječu dugotrajna znanja o gibanjima koja proučavaju, s naglaskom na primjeni u svakodnevnom životu i potencijalnim radnim mjestima u okviru odgovarajućeg područja obrazovanja. I pri istraživačkom radu učenici će rješavati numeričke i konceptualne zadatke.	

	analiza ponašanja zavojnice u izmjeničnom krugu pomoću osciloskopa – određivanje faznog pomaka ϕ.	
Nastavne cjeline/teme	Elektromagnetizam Izmjenična sinusna struja	Jednoliko gibanje po pravcu Pravocrtna gibanja sa stalnom akceleracijom Složena gibanja Jednoliko gibanje po kružnici

Projekt: Gibanje električnog romobila		
Radna situacija: Učenici pokreću električni romobil i prikupljaju podatke o gibanju romobila. Električni romobil obično ima pokaznik sa sljedećim podacima: - Trenutna i maksimalna brzina - Trenutna i maksimalna potrošnja struje - Trenutna i maksimalna snaga na motoru - Temperatura motora - Vrijeme vožnje - Prijeđeni put - Predviđanje puta koji je moguće prijeći s obzirom na stanje ostalih podataka - Trenutna i prosječna brzina vožnje - Stanje baterije u postocima (0-100%) - Trenutno vrijeme (MM:HH:SS)		
Načini i primjer vrednovanja u ovom projektu		
Nastavnik Struke	Nastavnik Fizike	
Učenici u timovima analiziraju ponašanje zavojnice u strujnom krugu. Zatim analiziraju rad elektromotora romobila. Primjer vrednovanja: Analizirati djelovanje magnetskog polja na vodič i zavojnicu prolaskom električne struje; - Analizirati magnetsko polje stalnog magneta - Definirati veličine u magnetskom polju - Analizirati magnetsko polje električne struje (elektromagneta) - odrediti veličine o kojima ovisi sila na vodič u magnetskom polju. - Djelovanje magnetskog polja na vodič protjecan strujom i na elektromagnet - opisati kako iznos struje i veličina magneta utječu na otklon (silu) ovješene vodiča u mag. polju stalnog magneta ($F = B \cdot I \cdot l$) - Analizirati što se događa, ako umjesto stalnog magneta stavimo elektromagnet	Na temelju prikupljenih podataka učenici crtaju v-t i s-t dijagrame i analiziraju gibanje romobila. Primjer: Da biste analizirali gibanje koristite jako precizno snimanje gibanja romobila. Analizom snimke gibanja romobila dobili ste sljedeći x,t graf:  a) Na temelju x,t grafa opišite gibanje romobila b) Što možete reći o gibanju romobila u točkama A i B, prikazanim na x,t grafu? c) Kolika je srednja brzina gibanja romobila za to vrijeme? d) Na temelju x,t grafa nacrtajte v,t graf gibanja romobila.	

- Kako utječe iznos struje elektromagneta na otklon vodiča?
- Što bi se dogodilo kada bismo stavili zavojnicu s većim brojem zavoja?

Detaljnijom analizom snimke dobije se v,t graf gibanja romobila:



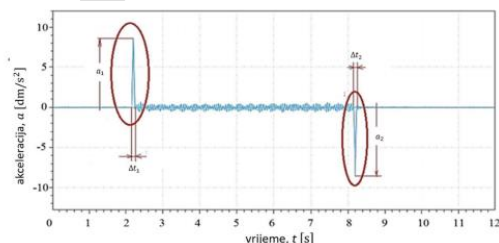
e) Usporedite svoj v,t graf s ovim grafom. Objasnite razlike!

f) Intervali Δt_1 i Δt_2 prikazani na v,t grafu iznose 0,04 s. S kojim su dijelovima x,t grafa povezani ti intervali?

g) Kolika je srednja akceleracija romobila tijekom njegovog pokretanja a kolika tijekom njegovog zaustavljanja? Usporedite te vrijednosti s akceleracijom slobodnog pada!

h) Koliki put prijeđe romobil tijekom jednolikog gibanja, a koliki tijekom intervala Δt_1 a koliki tijekom intervala Δt_2 ? Koliko na preciznost rada stroja utječe gibanje tijekom intervala Δt_1 i Δt_2 ?

i) Na temelju v,t grafa nacrtajte a,t graf gibanja romobila. Daljnjom detaljnijom analizom snimke dobije se a,t graf gibanja romobila:



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

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

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

Nakon rješavanja učenci rezultate prezentiraju ostalim grupama. Na kraju, unutar grupe učenci provode vršnjačko vrednovanje.

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

	Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Potrebno doraditi
	Učenik se pripremio za nastavu prema uputama profesora			
	Učenik surađuje s ostalim učenicima tijekom timskog rada			
	Učenik izvršava svoj dio zadatka			
	Učenik sudjeluje u prezentaciji dobivenih rezultata			
	Učenik provodi vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje			
Primjeri istraživanja koje bi učenici mogli raditi: • Istraživanje nejednolikog gibanja (uvođenje trenutačne brzine). • Istraživanje gibanja pomoću detektora gibanja ili simulacije.				
Prilagodba iskustava učenja za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama				
Za učenike s teškoćama Učenike s teškoćama grupirati u parove ili timove s uspješnijim učenicima koji će preuzeti kontrolu i vođenje pri rješavanju zadatka te pomagati učenicima s teškoćama. Ukoliko se pokaže potreba nastavnik učenicima s teškoćama daje dodatne upute. Učenici s teškoćama mogu preskočiti rješavanje dijela primjera. Za darovite učenike Darovitim učenicima se zadaje zadatak sa proširenim dijelovima ili istraživački rad, ovisno o procjeni nastavnika i sposobnostima darovitih učenika. Predloženi primjer bi daroviti učenici trebali riješiti u cijelosti.				

9.4. Primjer realizacije modula Elektrotehnika i elektronika u računalstvu kroz suradnju strukovnih nastavnika i nastavnika Biologije

Modul Elektrotehnika i elektronika u računalstvu realizira se u prvom razredu zanimanja u podsektoru računarstva, a sastoji se od tri skupa ishoda učenja (dalje u tekstu: SIU):

- Osnove zaštite na radu – 1 CSVET
- Elektrotehnika i elektronika u računalstvu – 3 CSVET
- Praktične osnove elektrotehnike i elektronike – 4 CSVET.

Kada se analiziraju ishodi učenja SIU-a **Osnove zaštite na radu**:

1. opisati propisane postupke zaštite na radu, zaštite od požara, zaštite od udara električne struje i zaštite od utjecaja opasnih tvari
2. koristiti propisanu zaštitnu opremu, odjeću i obuću
3. opisati postupke pružanja prve pomoći kod ozljeda, nagnječenja, lomova i nakon oslobađanja iz strujnog kruga

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

Iako se da zaključiti da se ishodi učenja Osnova zaštite na radu i Biologije u velikom dijelu preklapaju.

Zbog toga bi suradnja nastavnika koji će realizirati SIU Osnove zaštite na radu i nastavnika Biologije bila vrlo jednostavna, a 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 Kurikulu 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:

Šime i Roko su elektrotehničari, zaposlenici su tvrtke „A2 servis“ i dobili su nalog za otklanjanje kvara elektromotora u tvornici „Krasch“. Kako je to za njih bio rutinski posao, nisu isključili osigurače. Za vrijeme pauze otišli su u obližnji kafić na kavu i „malu rakiju“. Posao su brzo obavili, elektromotor je počeo uredno raditi, ali su Šime i Roko 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 elektrotehničara/zanimanja za koje se učenik školuje
- prepoznati opasnosti za zdravlje povezane sa specifičnošću zanimanja za koje se školuje
- 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. Branko radi kao elektromehaničar 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. Jakov i Borna su elektrotehničari. Za vrijeme dežurstva nedjeljom, desio se kvar u trafostanici poduzeća u čeliji s prekidačima transformatora. Radi se o dijelu rasklopnoga postrojenja visokog napona, što je i bilo označeno pločom upozorenja na vratima ormara. Borna je nesmotrenošću u žurbi koristio mjerni instrument za niski napon i doživio strujni udar, nasreću bez smrtne posljedice.

Koje pravilo zaštite na radu je prekršeno?

Koja prva pomoć Jakov treba pružiti Borni na mjestu rada?

3. Darko kao tehničar za električne strojeve s primijenjenim računalstvom radi 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 jedan 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 sljedeći radni listići:

Radni listići

U ovom radnom listiću će učenik pokazati da je usvojio ishode iz OSNOVA ZAŠTITE NA RADU i da zna:

- 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	Slažem 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 propisa

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
b. Aparat za gašenje vodom
c. Znakovi informacija
d. Aparat za gašenje pjenom
e. Uvjerjenje o zdravstvenoj sposobnosti

__ drvo i tekstil
__ crveni znakovi
__ medicina rada
__ ulje i masti



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 svaki po jednu pivu. 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:



NACRT

Tvrtka „ZNR“ iz Zagreba na javnoj nabavi dobila je posao izrade Procjene rizika radnog mjesta elektroinstalatera za gradsku rasvjetu.

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

- opisati sve opasnosti, a obvezno opasnost od električnog udara i predložiti 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:

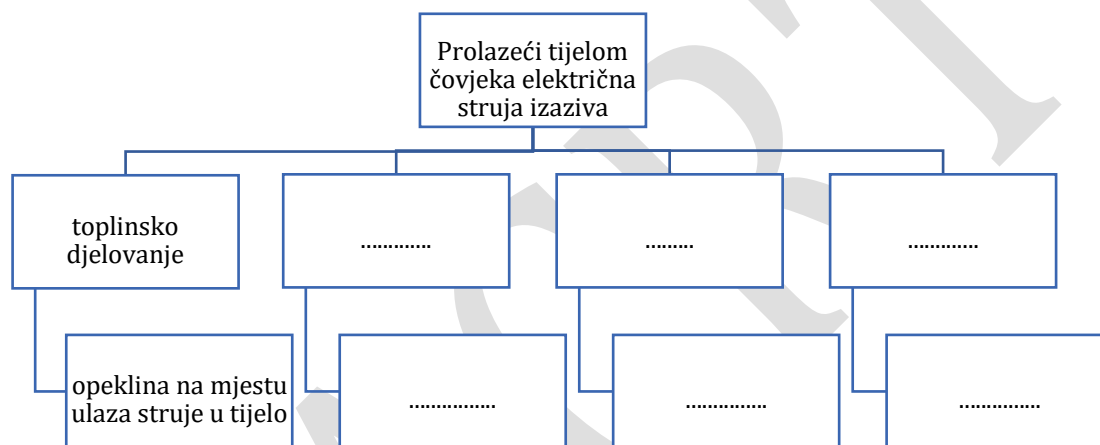
Elementi procjene	Potpuno	Djelomično	Nezadovoljavajuće
Kvaliteta sadržaja projektnog zadatka			
Organizirani su kao tim, svaki član je sudjelovao u radu			
Kvaliteta javne prezentacije			



„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 pikogramom
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. Preuzet 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 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 tabela:

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 desiti 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 elektromehaničar i zbog žurbe je posao obavljao u platnenim tenisicama. Pao je i uganuo zglob. 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 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 tabela:

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:

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.

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?
- Koja je osnovna djelatnost Hrvatskog crvenog križa ?
- Kada se obilježava Svjetski dan prve pomoći?



9.5. Primjer realizacije modula Električna rasvjeta u zanimanju Elektroinstalater

Uvod

Kao primjer realizacije jednog modula kroz suradnju strukovnih nastavnika koristit će se modul Električna rasvjeta koji pripada zanimanju Elektroinstalater. Modul se realizira u drugom razredu u drugom polugodištu. Sastoji se od 2 skupa ishoda učenja (u daljnjem tekstu: SIU) koje može realizirati jedan nastavnik, ali i 2 različita nastavnika između kojih je potrebna suradnja. Prvi SIU je obujma 2 CSVET boda, a drugi SIU 3 CSVET boda.

Modul: Električna rasvjeta	
SIU: Osnove električne rasvjete	SIU: Instalacija i održavanje električne rasvjete
Obujam: 2 CSVET	Obujam: 3 CSVET

Tablica 16. Modul Električna rasvjeta 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 %

Tablica 17.. Izvadak iz strukovnog kurikula Elektroinstalater za modul Električna rasvjeta:

Načini stjecanja ishoda učenja određeni su u okviru fleksibilnih postotaka. To znači da se ishodi u modulu Električna rasvjeta 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 Električna rasvjeta.

Skup ishoda učenja: Osnove električne rasvjete	Obujam SIU: 2 CSVET	Primjer vrednovanja
Ishodi učenja		
Interpretirati zakonsku regulativu sustava električne rasvjete unutar objekata i/ili postrojenja		Učenik je u stanju prepoznati i primijeniti relevantne zakonske propise tijekom instalacije rasvjete. Ocjenjuje se na temelju točnosti primjene zakonskih propisa.
Razlikovati vrste i svojstva rasvjetnih tijela		Učenik prepoznaje i opisuje različite vrste rasvjetnih tijela te njihova svojstva. Ocjenjuje se na temelju točnosti prepoznavanja i opisa.
Pripremiti rasvjetna tijela za ugradnju		Učenik pravilno priprema rasvjetna tijela za ugradnju, provjerava njihovu ispravnost i priključuje ih na električnu mrežu. Ocjenjuje se na temelju točnosti pripreme i ispravnosti priključenja.

Skup ishoda učenja: Instalacija i održavanje električne rasvjete	Obujam SIU: 3 CSVET	Primjer vrednovanja
Ishodi učenja		
Izvesti električnu instalaciju za rasvjetna tijela		Učenik pravilno izvodi električnu instalaciju za rasvjetna tijela prema tehničkoj dokumentaciji. Ocjenjuje se na temelju točnosti izvedbe instalacije i usklađenosti s tehničkom dokumentacijom.
Ugraditi rasvjetna tijela prema tehničkoj dokumentaciji		
Ispitati ispravnost rasvjetnih tijela		Učenik provjerava ispravnost rada rasvjetnih tijela i uspješno otklanja eventualne smetnje. Ocjenjuje se na temelju točnosti ispitivanja i uspješnosti otklanjanja smetnji.
Otkloniti smetnje u radu i/ili zamijeniti neispravne elemente sustava električne rasvjete		
Priključiti sustav električne rasvjete na električnu mrežu		Učenik pravilno priključuje sustav električne rasvjete na električnu mrežu. Ocjenjuje se na temelju točnosti priključenja i usklađenosti s sigurnosnim standardima.
Provesti tekuće održavanje u skladu s tehnološkim dostignućima u proizvodnji rasvjetnih tijela		Učenik provodi redovito održavanje rasvjetnih tijela sukladno tehnološkim dostignućima i propisanim postupcima. Ocjenjuje se na temelju točnosti provedbe održavanja i usklađenosti s preporukama.

Tablica 18.. Ishodi učenja za dva SIU-a modula Električna rasvjeta

9.5.1.Primjer realizacije modula Električna rasvjeta jednog strukovnog nastavnika

U nastavku će biti prikazan primjer na način da se dva 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 Električna rasvjeta koji će biti opisan u nastavku, projektni zadatak se može nadograditi u modulu Izvođenje električnih instalacija u zgradarstvu (odvija se paralelno s modulom Električna rasvjeta).

Nastavnik koji realizira modul Električna rasvjeta će sve ishode učenja ostvariti projektnim zadatkom u školskoj specijaliziranoj učionici/praktikumu. Nastavnik će na početku nastave s učenicima dogovoriti:

- Trajanje svakog SIU-a (nastavnici će predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e).
- Gdje će realizirati SIU.
- Vođenje 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.

- 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 Električna rasvjeta. Nakon svake prezentacije će nastavnik dogovoriti zaključnu ocjenu za učenika.
- SIU Instalacija i održavanje električne rasvjete 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 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:

- Istraživanje zakonske regulative o električnoj rasvjeti i prikupljanje relevantnih informacija.
- Proučavanje vrsta i svojstava rasvjetnih tijela te odabir odgovarajućih za specifične situacije.
- Priprema rasvjetnih tijela za ugradnju, uključujući rukovanje tijelima i pripremu žica i konektora.
- Izvođenje električne instalacije prema tehničkoj dokumentaciji.
- Testiranje ispravnosti rasvjetnih tijela i otklanjanje smetnji u radu.
- Priključivanje sustava električne rasvjete na električnu mrežu.
- Provođenje tekućeg održavanja rasvjetnih tijela prema tehnološkim dostignućima.

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 izvedenih instalacija i održavanja te prezentaciju projektnog rješenja.

Scenarij: Instalacija rasvjete u sportskoj dvorani

Hodogram rada nastavnika:

- Nastavnik predstavlja projektni zadatak učenicima: instalacija rasvjete u sportskoj dvorani. Dogovara trajanje svakog SIU-a: interpretacija zakonske regulative, rasvjetna tijela, priprema rasvjetnih tijela, izvođenje električne instalacije, testiranje i otklanjanje smetnji, priključivanje na električnu mrežu, tehničko održavanje.
- Objašnjava gdje će se realizirati svaki SIU: učionica, praktikum, sportska dvorana.
- Nastavnik realizira prva dva ishode u računalnoj učionici, a preostale ishode u praktikumu i sportskoj dvorani.
- 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:

- Dobivaju radne listiće i upute o vođenju dokumentacije.
- Istražuju zakonsku regulativu koja se odnosi na rasvjetu u sportskim objektima. Prikupljaju informacije o sigurnosnim standardima, propisima o osvjetljenju i energetske učinkovitosti.
- Izrađuju radne listiće s ključnim informacijama o zakonskim zahtjevima.
- Istražuju različite vrste rasvjetnih tijela pogodnih za sportske dvorane. Uče o karakteristikama kao što su svjetlosni tok, boja svjetla, kut osvjetljenja.
- Odabiru odgovarajuća rasvjetna tijela za sportsku dvoranu na temelju zahtjeva i propisanih standarda.
- Izrađuju dijagrame s rasporedom tijela u dvorani i bilježe informacije o odabranim tijelima.

Hodogram rada učenika u praktikumu:

- Praktično vježbaju pripremu rasvjetnih tijela za instalaciju.
- Uče o električnim konektorima, žicama i načinu priključivanja.
- Osiguravaju sigurnost rukovanja električnim dijelovima tijela.
- Popunjavaju radne listiće s opisom postupka pripreme tijela za ugradnju.

Hodogram rada učenika u praktikumu/sportskoj dvorani:

- Prema tehničkoj dokumentaciji izvode instalaciju rasvjetnih tijela u sportskoj dvorani.
- Postavljaju tijela na odgovarajuće mjesta prema prethodno izrađenim dijagramima.
- Spajaju žice i osiguravaju ispravno povezivanje tijela s električnim izvorom.
- Provjeravaju ispravnost veza i bilježe rezultate u radnim listićima.
- Provedu testiranje svih instaliranih rasvjetnih tijela u dvorani.
- Otkrivaju eventualne smetnje kao što su loše veze ili neispravna tijela.
- Vršu popravke ili zamjene neispravnih dijelova.
- Zapisuju rezultate testiranja i popravaka u radne listiće.
- Provedu priključivanje instalirane rasvjete na električnu mrežu sportske dvorane.
- Provjeravaju sigurnost i ispravnost priključaka.
- Testiraju rad svih rasvjetnih tijela nakon priključenja.
- Bilježe rezultate i postupak priključivanja u radnim listićima.
- Prilagođavaju postavke osvjetljenja prema potrebama sportskih aktivnosti.
- Održavaju čistoću i sigurnost tijela te provjeravaju stanje žarulja i komponenti.
- Bilježe aktivnosti održavanja i rezultate u radnim listićima.

Hodogram rada učenika u učionici:

- Pripremaju prezentaciju svoje instalacije rasvjete u sportskoj dvorani.
- Prezentiraju svoje rješenje, objašnjavajući odabir tijela, proces instalacije i održavanje.

9.5.2.Primjer realizacije modula Električna rasvjeta kroz suradnju strukovnih nastavnika

U nastavku će biti prikazan primjer projektne suradnje na način da se dva SIU i njima pripadajući ishodi integriraju u projektni zadatak. Svaki nastavnik 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 Električna rasvjeta koji će biti opisan u nastavku, projektni zadatak se može nadograditi u modulu Izvođenje električnih instalacija u zgradarstvu (odvija se paralelno s modulom Električna rasvjeta).

Nastavnici koji realiziraju modul Električna rasvjeta su se dogovorili da će učenici sve ishode učenja ostvariti projektnim zadatkom u školskoj specijaliziranoj učionici/praktikumu. Svi nastavnici će na početku nastave s učenicima dogovoriti:

- Trajanje svakog SIU-a (nastavnici će predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e).
- Gdje će realizirati SIU (svaki će nastavnik za svoj SIU reći gdje će realizirati vođeni proces učenja, učenje temeljeno na radu i što se očekuje od učenika u samostalnom radu)
- Vođenje 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.
- 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 Električna rasvjeta. Nakon svake prezentacije će nastavnici dogovoriti zaključnu ocjenu za učenika.
- SIU Instalacija i održavanje električne rasvjete 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 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:

- Istraživanje zakonske regulative o električnoj rasvjeti i prikupljanje relevantnih informacija.
- Proučavanje vrsta i svojstava rasvjetnih tijela te odabir odgovarajućih za specifične situacije.
- Priprema rasvjetnih tijela za ugradnju, uključujući rukovanje tijelima i pripremu žica i konektora.
- Izvođenje električne instalacije prema tehničkoj dokumentaciji.
- Testiranje ispravnosti rasvjetnih tijela i otklanjanje smetnji u radu.
- Priključivanje sustava električne rasvjete na električnu mrežu.
- Provođenje tekućeg održavanja rasvjetnih tijela prema tehnološkim dostignućima.

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 izvedenih instalacija i održavanja te prezentaciju projektnog rješenja.

Scenarij: Instalacija rasvjete u sportskoj dvorani

Hodogram rada nastavnika:

- Nastavnici predstavljaju projektni zadatak učenicima: instalacija rasvjete u sportskoj dvorani. Dogovara trajanje svakog SIU-a: interpretacija zakonske regulative, rasvjetna tijela, priprema

rasvjetnih tijela, izvođenje električne instalacije, testiranje i otklanjanje smetnji, priključivanje na električnu mrežu, tehničko održavanje.

- Nastavnici objašnjavaju gdje će se realizirati svaki SIU: učionica, praktikum, sportska dvorana.
- Prvi nastavnik realizira prva dva ishode u računalnoj učionici, oba nastavnika surađuju na izvođenju trećeg ishoda, dok će drugi nastavnik realizirati preostale ishode u praktikumu i sportskoj dvorani.
- Nastavnici vrednuju kvalitetu prezentacije, razumijevanje koncepta i ispunjenje ishoda učenja.
- Na temelju prezentacije i cjelokupnog rada, nastavnici dogovaraju zaključnu ocjenu za učenika.

Hodogram rada učenika u učionici:

- Dobivaju radne listiće i upute o vođenju dokumentacije.
- Istražuju zakonsku regulativu koja se odnosi na rasvjetu u sportskim objektima. Prikupljaju informacije o sigurnosnim standardima, propisima o osvjetljenju i energetske učinkovitosti.
- Izrađuju radne listiće s ključnim informacijama o zakonskim zahtjevima.
- Istražuju različite vrste rasvjetnih tijela pogodnih za sportske dvorane. Uče o karakteristikama kao što su svjetlosni tok, boja svjetla, kut osvjetljenja.
- Odabiru odgovarajuća rasvjetna tijela za sportsku dvoranu na temelju zahtjeva i propisanih standarda.
- Izrađuju dijagrame s rasporedom tijela u dvorani i bilježe informacije o odabranim tijelima.

Hodogram rada učenika u praktikumu:

- Praktično vježbaju pripremu rasvjetnih tijela za instalaciju.
- Uče o električnim konektorima, žicama i načinu priključivanja.
- Osiguravaju sigurnost rukovanja električnim dijelovima tijela.
- Popunjavaju radne listiće s opisom postupka pripreme tijela za ugradnju.

Hodogram rada učenika u praktikumu/sportskoj dvorani:

- Prema tehničkoj dokumentaciji izvide instalaciju rasvjetnih tijela u sportskoj dvorani.
- Postavljaju tijela na odgovarajuće mjesta prema prethodno izrađenim dijagramima.
- Spajaju žice i osiguravaju ispravno povezivanje tijela s električnim izvorom.
- Provjeravaju ispravnost veza i bilježe rezultate u radnim listićima.
- Provedu testiranje svih instaliranih rasvjetnih tijela u dvorani.
- Otkrivaju eventualne smetnje kao što su loše veze ili neispravna tijela.
- Vršu popravke ili zamjene neispravnih dijelova.
- Zapisuju rezultate testiranja i popravaka u radne listiće.
- Provedu priključivanje instalirane rasvjete na električnu mrežu sportske dvorane.
- Provjeravaju sigurnost i ispravnost priključaka.
- Testiraju rad svih rasvjetnih tijela nakon priključenja.
- Bilježe rezultate i postupak priključivanja u radnim listićima.
- Prilagođavaju postavke osvjetljenja prema potrebama sportskih aktivnosti.
- Održavaju čistoću i sigurnost tijela te provjeravaju stanje žarulja i komponenti.
- Bilježe aktivnosti održavanja i rezultate u radnim listićima.

Hodogram rada učenika u učionici:

- Pripremaju prezentaciju svoje instalacije rasvjete u sportskoj dvorani.
- Prezentiraju svoje rješenje, objašnjavajući odabir tijela, proces instalacije i održavanje.

9.5.3. Primjer realizacije modula Električna rasvjeta kroz suradnju strukovnog nastavnika i Regionalnog centra kompetentnosti

U nastavku će biti prikazan primjer projektne suradnje na način da se dva SIU 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 Električna rasvjeta koji će biti opisan u nastavku, projektni zadatak se može nadograditi u modulu Izvođenje električnih instalacija u zgradarstvu (odvija se paralelno s modulom Električna rasvjeta).

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

- Trajanje svakog SIU-a (nastavnik će predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e).
- Gdje će realizirati SIU (gdje će realizirati vođeni proces učenja, učenje temeljeno na radu i što se očekuje od učenika u samostalnom radu)
- Vođenje 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.
- 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 Električna rasvjeta. Nakon svake prezentacije će nastavnik dogovoriti zaključnu ocjenu za učenika.
- SIU Instalacija i održavanje električne rasvjete ima obujam 3 CSVET boda te kao takav ima više praktičnih ishoda što značajnije utječe na zaključnu ocjenu za modula.

Opis projektnog zadatka:

U regionalnom centru kompetentnosti, učenici će se uključiti u projekt instalacije električne rasvjete u stambenoj zgradi. Ovaj projektni zadatak će omogućiti učenicima da primijene i prošire svoje znanje o osnovama električne rasvjete, kao i vještine instalacije i održavanja rasvjetnih tijela. Projektni zadatak će se temeljiti na radu u stvarnom okruženju i omogućiti učenicima da povežu različite ishode 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. Njegove zadatke i odgovornosti uključuju pripremu, instalaciju i održavanje električne rasvjete u stambenoj zgradi u skladu s tehničkom dokumentacijom i zakonskim regulativama.

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 instalacije rasvjete, ispravnosti rada rasvjetnih tijela, sposobnosti otklanjanja smetnji i pridržavanja tehničkih standarda.

Scenarij: Instalacija električne rasvjete u stambenoj zgradi

Hodogram rada nastavnika:

- Uvodna predavanja o osnovama električne rasvjete, zakonskoj regulativi i sigurnosnim mjerama.
- Praktične demonstracije instalacije i održavanja rasvjetnih tijela.
- 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 rasvjetnih tijela za ugradnju, uključujući provjeru ispravnosti i priključenje na električnu mrežu.
- Praćenje napretka timova učenika i provjera usklađenosti s tehničkom dokumentacijom.
- Pružanje smjernica i podrške učenicima za ispitivanje ispravnosti rasvjetnih tijela i otklanjanje smetnji u radu.
- Organizacija sastanka timova kako bi se razgovaralo o napretku, rješavali eventualni izazovi i dijelili iskustva.
- Finalna evaluacija učenika temeljena na kvaliteti izvedene instalacije, provjere ispravnosti rasvjetnih tijela i usklađenosti s tehničkim standardima.
- Pružanje povratnih informacija učenicima o njihovim postignućima i područjima za daljnje poboljšanje.

Hodogram rada voditelja RCK-a:

- Organizacija tehničkih resursa, alata i materijala potrebnih za instalaciju rasvjete.
- Pružanje smjernica učenicima o pripremi rasvjetnih tijela za ugradnju, uključujući provjeru ispravnosti i priključenje na električnu mrežu.
- Pružanje smjernica i podrške učenicima za ispitivanje ispravnosti rasvjetnih tijela i otklanjanje smetnji u radu.
- Organizacija sastanka timova kako bi se razgovaralo o napretku, rješavali eventualni izazovi i dijelili iskustva.

Hodogram rada učenika:

- Faza pripreme:
 - Proučavanje zakonskih regulativa i sigurnosnih standarda za instalaciju rasvjete u stambenoj zgradi.
 - Analiza tehničke dokumentacije stambene zgrade kako bi se odredila optimalna raspodjela rasvjetnih tijela.
 - Sastanak tima učenika za planiranje rasporeda rada i raspodjelu zadataka.
- Faza instalacije:
 - Priprema alata, opreme i materijala za instalaciju rasvjete.
 - Ugradnja rasvjetnih tijela prema planu i tehničkoj dokumentaciji.
 - Provjera ispravnosti instaliranih rasvjetnih tijela i ispitivanje njihove funkcionalnosti.
 - Povezivanje rasvjete s električnom mrežom i provjera sigurnosnih mjera.
- Faza testiranja i održavanja:
 - Ispitivanje ispravnosti rada rasvjetnih tijela.
 - Identificiranje i otklanjanje eventualnih smetnji u radu rasvjete.
 - Provođenje rutinskog održavanja rasvjetnih tijela prema tehničkim preporukama.
 - Pisanje izvještaja o provedenim testiranjima i održavanju.
- Prezentacija projekta:

- Priprema prezentacije koja obuhvaća opis instalirane rasvjete, postignute rezultate i naučene vještine.
- Prezentacija 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 električne rasvjete, razviti timski rad i komunikacijske vještine te steći iskustvo u izvođenju instalacije rasvjete 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 Električna rasvjeta kroz suradnju strukovnog nastavnika i poslodavca

U nastavku će biti prikazan primjer projektne suradnje na način da se dva SIU i njima pripadajući ishodi izvode u suradnji s poslodavcem. Nastavnik u suradnji s poslodavcem realizira aktivnosti koje spadaju u pojedini SIU, ali poštujući dogovorenu dinamiku i principe suradnje.

Dodatna vrijednost ovakve suradnje je mogućnost usvajanja novih ishoda učenja u nekom budućem modulu npr. Izvođenje električnih instalacija u zgradarstvu (odvija se paralelno s modulom Električna rasvjeta).

Nastavnik i poslodavac koji realiziraju modul Električna rasvjeta 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 svakog SIU-a (nastavnik će predstaviti vremenske okvire unutar kojih trebaju realizirati pojedine SIU-e).
- Gdje će realizirati SIU (gdje će realizirati vođeni proces učenja, učenje temeljeno na radu i što se očekuje od učenika u samostalnom radu)
- Vođenje 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.
- 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 Električna rasvjeta. Nakon svake prezentacije će nastavnik dogovoriti zaključnu ocjenu za učenika.
- SIU Instalacija i održavanje električne rasvjete ima obujam 3 CSVET boda te kao takav ima više praktičnih ishoda što značajnije utječe na zaključnu ocjenu za modula.

Opis projektnog zadatka:

Učenici će se uključiti u izvođenje instalacije električne rasvjete u trgovačkom centru, posao koji provodi poslodavac. Ovakva suradnja će omogućiti učenicima da primijene i prošire svoje znanje o osnovama električne rasvjete, kao i vještine instalacije i održavanja rasvjetnih tijela. 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 za instalaciju rasvjete 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 instalaciji rasvjete, poštivanje sigurnosnih standarda, suradnju 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 električne rasvjete. 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 instalacijom rasvjete. Njihov rad će se vrednovati na temelju zadanih ishoda učenja i tehničkih podataka o izvođenju projekta.

Scenarij: Instalacija električne rasvjete u trgovačkom centru

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 osnovama električne rasvjete i zakonskoj regulativi.
- Dostavljanje tehničke dokumentacije i instrukcija učenicima.
- Vođenje rasprava i radionica o vrstama i svojstvima rasvjetnih tijela.
- Praćenje napretka učenika i pružanje individualne podrške prema potrebi.
- Organizacija terenske posjete trgovačkom centru radi upoznavanja s praktičnim aspektima projekta.
- Provjeravanje ispravnosti instalacije rasvjete 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.
- Osiguravanje potrebnih resursa za instalaciju rasvjete, uključujući rasvjetna tijela, alate, tehničku dokumentaciju i sigurnosnu opremu.
- Pružanje podrške učenicima u vezi s pristupom trgovačkom centru, organizacijom terenske posjete i dobivanjem relevantnih dozvola.
- Suradnja s nastavnikom i učenicima u definiranju rasporeda rada i koordinaciji aktivnosti s ostalim radnicima u trgovačkom centru.
- Pružanje tehničke podrške učenicima tijekom instalacije rasvjete, uključujući savjete o postavljanju i priključivanju rasvjetnih tijela.
- Osiguravanje sigurnosnih standarda i provođenje sigurnosnih mjera kako bi se zaštitili učenici tijekom rada na terenu.
- Redovito komuniciranje s nastavnikom i učenicima radi praćenja napretka, rješavanja eventualnih poteškoća i osiguravanja zadovoljstva poslodavca s izvedenim radom.
- Suradnja s nastavnikom i učenicima u pripremi prezentacije rezultata projekta i sudjelovanje u evaluaciji prezentacije.

Hodogram rada učenika:

- Faza pripreme:
 - Proučavanje zakonske regulative sustava električne rasvjete unutar objekata i/ili postrojenja kako bi se upoznali s relevantnim propisima i standardima.
 - Istraživanje različitih vrsta rasvjetnih tijela i njihovih svojstava, uključujući energetske učinkovitost, boju svjetlosti, snagu i dizajn.
 - Sastanak tima učenika za planiranje rasporeda rada i raspodjelu zadataka.
- Faza instalacije:

- Priprema alata, opreme i materijala za instalaciju rasvjete.
- Priprema rasvjetnih tijela za ugradnju, uključujući postavljanje priključaka, provjeru ispravnosti žarulja i pripremu potrebnih alata.
- Ugradnja rasvjetnih tijela prema tehničkoj dokumentaciji i uputama proizvođača.
- Provjera ispravnosti instaliranih rasvjetnih tijela i ispitivanje njihove funkcionalnosti.
- Povezivanje rasvjete s električnom mrežom i provjera sigurnosnih mjera.
- Faza testiranja i održavanja:
 - Ispitivanje ispravnosti rada rasvjetnih tijela.
 - Identificiranje i otklanjanje eventualnih smetnji u radu rasvjete.
 - Provođenje rutinskog održavanja rasvjetnih tijela prema tehničkim preporukama.
 - Pisanje izvještaja o provedenim testiranjima i održavanju.
- Prezentacija projekta:
 - Priprema prezentacije koja obuhvaća opis instalirane rasvjete, postignute rezultate i naučene vještine.
 - Prezentacija projekta pred nastavnikom, poslodavcem i drugim učenicima.
 - 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 u području električne rasvjete.

9.6. Primjer realizacije modula Osnove automatike i regulacije

Uvod

Kao primjer realizacije jednog modula koristit će se modul Osnove automatike i regulacije koji pripada zanimanju Elektrotehničar. Modul se realizira u trećem razredu u prvom polugodištu. Sastoji se od jednog skupa ishoda učenja (u daljnjem tekstu: SIU) koje može realizirati jedan nastavnik, ali i 2 različita nastavnika između kojih je potrebna suradnja.

Tablica 19. Modul Osnove automatike i regulacije i SIU

Modul: Osnove automatike i regulacije	
SIU: Osnove automatike i regulacije Obujam: 2 CSVET	Ishodi učenja: 1. Opisati proces upravljanja i regulacije u automatiziranim sustavima 2. Primijeniti povratnu vezu u jednostavnom automatiziranom sustavu za zadanu namjenu u simulacijskom programu i/ili u stvarnim uvjetima 3. Razlikovati vrste i namjenu regulatora 4. Pustiti u rad jednostavni automatizirani sustav

Tablica 19. Modul Osnove automatike i regulacije i SIU

Ime modula	Osnove automatike i regulacije	Broj CSVET modula	2
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 %
Odabrani postotak stjecanja ishoda učenja modula	30 %	50 %	10%
Broj sati izvedbe ishoda učenja u skupu	15	25	10

Tablica 20. Izvadak iz strukovnog kurikula Elektrotehničar za modul Osnove automatike i regulacije:

Načini stjecanja ishoda učenja određeni su u okviru fleksibilnih postotaka. To znači da se ishodi u modulu Osnove automatike i regulacije stječu npr. kao u na slici 2. koja prikazuje 30 % vođenim procesom učenja, 50 % 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 Osnove automatike i regulacije.

Primjer ocjenjivanja ishoda učenja:

- Ishod učenja 1: Opisati proces upravljanja i regulacije u automatiziranim sustavima. Učenik je u stanju opisati proces upravljanja i regulacije u automatiziranim sustavima. Ocjenjuje se na temelju točnosti i potpunosti opisa procesa upravljanja i regulacije.
- Ishod učenja 2: Primijeniti povratnu vezu u jednostavnom automatiziranom sustavu za zadanu namjenu u simulacijskom programu i/ili u stvarnim uvjetima. Učenik je u stanju primijeniti povratnu vezu u jednostavnom automatiziranom sustavu za zadanu namjenu u simulacijskom programu i/ili u stvarnim uvjetima. Ocjenjuje se na temelju ispravne primjene povratne veze, postizanja željenog rezultata i analize dobivenih rezultata.

- Ishod učenja 3: Razlikovati vrste i namjenu regulatora. Učenik je u stanju razlikovati vrste regulatora i njihovu namjenu. Ocjenjuje se na temelju točnosti i preciznosti razlikovanja vrsta regulatora te njihove primjene u odgovarajućim situacijama.
- Ishod učenja 4: Pustiti u rad jednostavni automatizirani sustav. Učenik je u stanju samostalno pustiti u rad jednostavan automatizirani sustav. Ocjenjuje se na temelju uspješnog puštanja u rad sustava, pravilne konfiguracije i funkcionalnosti sustava, kao i pravilnog rješavanja eventualnih problema ili poteškoća.

Uloga nastavnika u modulu:

- Planiranje i organizacija: Nastavnik planira i organizira raspored aktivnosti tijekom 8 tjedana 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 pruža demonstracije i objašnjenja o konceptima automatike i regulacije, primjeni regulatora, upravljanju brzinom vrtnje elektromotora i drugim relevantnim područjima. Koristi primjere iz stvarne industrije proizvodnje keksa kako bi povezo teoriju s praktičnom primjenom.
- Vođenje praktičnih aktivnosti: Nastavnik vodi učenike kroz praktične aktivnosti poput konfiguriranja automatiziranog sustava, podešavanja regulatora i analize rezultata. Pruža smjernice, savjete i potporu kako bi učenici bili uspješni u izvršavanju zadataka.
- Proučavanje rezultata i evaluacija: Nastavnik surađuje s učenicima u proučavanju rezultata eksperimenata i evaluaciji performansi sustava. Pomaže u identifikaciji problema, analizi podataka i pronalaženju rješenja za optimizaciju sustava.

Uloga učenika u modulu:

- Aktivno sudjelovanje: Učenici aktivno sudjeluju u svim satima izvođenja nastave, postavljaju pitanja, izražavaju svoje misli i primjere iz industrije proizvodnje keksa. Oni sudjeluju u raspravama i grupnim aktivnostima koje promoviraju razumijevanje i primjenu naučenih koncepta.
- Praktična primjena: Učenici primjenjuju teoriju koju su naučili na praktičan način. Oni konfiguriraju automatizirani sustav, podešavaju regulator, analiziraju rezultate i pronalaze rješenja za optimizaciju sustava. Učenici također posjećuju tvornicu keksa kako bi se upoznali s primjenom automatike i regulacije u stvarnom industrijskom okruženju.
- 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. Oni 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 izvedenih instalacija i održavanja te prezentaciju projektnog rješenja.

Scenarij: U tvornici keksa potrebno je prilagoditi novu pokretnu traku ostalim proizvodnim linijama.

Primjer zadatka: Upravljanje brzine vrtnje istosmjernog elektromotora (upravljanje pokretnom trakom). Za konkretni elektromotor koji pokreće pokretnu traku, koristeći PID regulator i povratnu vezu.

Tjedan 1:

Uvod u automatiku i regulaciju (1 sat):

- Predstavljanje industrije proizvodnje keksa i izazova s kojima se suočavaju u pogledu automatizacije i regulacije.
- Diskusija o potrebi automatizacije i regulacije u proizvodnim linijama keksa.

Postavljanje temelja za praktičnu primjenu (2 sata):

- Identifikacija specifičnih izazova u prilagodbi nove pokretne trake ostalim proizvodnim linijama.
- Rasprava o potencijalnom automatiziranom sustavu za upravljanje brzinom vrtnje istosmjernog elektromotora.

Proces upravljanja i regulacije u automatiziranim sustavima (2 sata):

- Detaljnije razmatranje procesa upravljanja i regulacije u automatiziranim sustavima s fokusom na primjenu u industriji proizvodnje keksa.
- Analiza relevantnih primjera automatiziranih sustava u proizvodnji hrane.

Tjedan 2:

Simulacija upravljanja u simulacijskom programu (3 sata):

- Korištenje simulacijskog programa za modeliranje sustava upravljanja brzinom vrtnje istosmjernog elektromotora.
- Primjena povratne veze i optimizacija PID regulatora za postizanje željenih performansi.

Razlikovanje vrsta i namjenu regulatora (2 sata):

- Identifikacija vrsta regulatora koji se koriste u industriji proizvodnje keksa.
- Analiza njihovih karakteristika i primjene u kontekstu upravljanja brzinom vrtnje istosmjernog elektromotora.

Tjedan 3:

Posjet tvornici keksa (5 sati):

- Obilazak tvornice keksa radi praktičnog upoznavanja s postupkom proizvodnje i identifikacije potencijalnih područja za primjenu automatike i regulacije.
- Prikaz praktične primjene regulatora u kontroliranju pokretne trake.
- Upoznavanje s radom regulatora i njegovim utjecajem na performanse sustava.

Tjedan 4:

Praktična primjena povratne veze (5 sati):

- Instalacija i konfiguracija automatiziranog sustava za upravljanje brzinom vrtnje istosmjernog elektromotora.

Tjedan 5:

Praktična primjena regulatora i podešavanje sustava (5 sati):

- Podešavanje PID regulatora i postizanje stabilnih performansi sustava.

- Praćenje performansi sustava i analiza dobivenih podataka.
- Identifikacija eventualnih problema ili poteškoća te pronalaženje rješenja za poboljšanje performansi.

Tjedan 6:

Pustiti u rad jednostavni automatizirani sustav (5 sati):

- Završna konfiguracija i testiranje sustava.
- Puštanje u rad automatiziranog sustava za upravljanje brzinom vrtnje istosmjernog elektromotora na pokretnoj traci.
- Praćenje i evaluacija performansi sustava.

Tjedan 7:

- Analiza rezultata i optimizacija sustava (5 sati):
- Analiza performansi sustava u stvarnom proizvodnom okruženju.
- Identifikacija područja za optimizaciju sustava i poboljšanje učinkovitosti.
- Primjena potrebnih korekcija i prilagodbi sustava.

Tjedan 8:

Završna evaluacija i zaključak (5 sati):

- Provjera usvojenih znanja i vještina putem završnog projekta.
- Rasprava o postignutim rezultatima, izazovima i primjeni naučenih načela automatike i regulacije u industriji proizvodnje keksa.
- Zaključak modula i priprema za daljnje usavršavanje u području automatike i regulacije.

Napomena: Ovaj scenarij poučavanja temelji se na stvarnom primjeru iz industrije proizvodnje keksa, što omogućava učenicima praktičnu primjenu naučenih koncepta u stvarnom okruženju. Raspored aktivnosti može se prilagoditi prema stvarnim uvjetima i resursima koji su dostupni učenicima.

PRILOG 1

Prijedlog nastavnog plana za Strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije elektroinstalater/elektroinstalaterka

Naziv MODULA/NASTAVNOG PREDMETA		1. RAZRED SATI	CSVET	2. RAZRED SATI	CSVET	3. RAZRED SATI	CSVET	UKUPNO CSVET						
OPĆEOBRAZOVNI DIO	Hrvatski jezik	105	6	105	6	96	6	18						
	Strani jezik I	70	4	70	4	64	4	12						
	Tjelesna i zdravstvena kultura	70	2	70	2	64	2	6						
	Povijest	70	3					3						
	Vjeronauk/Etika	35	1	35	1	35	1	3	VPUP šk.sati		UTR sati			
	UKUPNO OPĆEOBRAZOVNI DIO	350	16	280	13	259	13	42	OD	DO	PROCJENA	OD%	DO%	PROCJENA
OBVEZNI MODULI	Matematika u struci	70	4								70			0
	Poznavanje, obrada i spajanje materijala	233	11						33	66	33	150	200	200
	Tehničko crtanje i dokumentiranje u elektrotehnici	65	3						20	30	20	30	45	45
	Osnove elektrotehnike	240	10						165	198	165	50	75	75
	Osnove informacijske i komunikacijske tehnologije	76	4						26	40	26	40	50	50
	Električne instalacije i električni vodovi	290	12						80	119	80	150	210	210
	Matematika u struci			70	4						70			0
	Osnove elektronike			139	6				79	100	79	45	60	60
	Osnove električnih strojeva i instalacija			108	5				33	50	33	50	75	75
	Osnove električnih uređaja i instalacija			108	5				33	50	33	50	75	75
	Osnove elektroenergetike			183	9				26	39	26	112	157	157
	Električna rasvjeta			120	5				33	50	33	75	87	87
	Izvođenje električnih instalacija u zgradarstvu			233	10				33	66	33	150	200	200
	Zaštita električnih instalacija i trošila			70	3				10	20	10	45	60	60
	Matematika u struci					70	4				70			0
	Izvođenje niskonaponskih i kabelaških mreža					218	6		60	90	60	135	158	158
	Elektroenergetske i posebne električne instalacije					220	6		20	40	20	150	200	200
	Tehničko i poslovno upravljanje i komuniciranje					62	3		10	20	10	37	52	52
	Gromobranska zaštita i zaštita od prenapona					62	3		10	20	10	37	52	52
	Signalne instalacije i sustavi					124	6		20	40	20	74	104	104
	Izvođenje razdjelnih i priključno-mjernih ormara					233	10		33	66	33	150	200	200
	Primjena marketinga u malom poduzetništvu					25	2		13	26	13	15	22	22
	UKUPNI SATI PO GODINI								166	302	236	598	788	2082
	UKUPNO OBVEZNI STRUKOVNI MODULI	974	44	1031	47	1014	40	131						
IZBORNI MODULI	Primjena obnovljivih izvora energije					90	9		59	89	20	112	157	70
	Pametne instalacije					90	9		59	89	20	112	157	70
	UKUPNO IZBORNI MODULI		0	63	0	126	9	9						
UKUPNO STRUKOVNI DIO			44		47		49	140						
SATI UTR PO GODINI*		580		714		788								2082
UKUPNO KVALIFIKACIJA		1324	60	1311	60	1273	62	182						
		1120		1120		1024								
* UTR uračunat u satnicu, a u tablici izdvojeno prikazan														

PRILOG 2

Literatura:

Kurikuli međupredmetnih tema:

Osobni i socijalni razvoj

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

Građanski odgoj i obrazovanje

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

Poduzetništvo

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

Održivi razvoj

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_152.html

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

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

Za više informacija o EU fondovima posjetite web stranicu Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije: www.strukturnifondovi.hr.

NAČRT



MODERNIZACIJA SUSTAVA
STRUKOVNOG OBRAZOVANJA
I OSPOSOBLJAVANJA



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.