**Naziv i adresa ustanove**

**Program obrazovanja**

**za stjecanje mikrokvalifikacije**

**otklanjanje kvarova na procesnim sustavima**

**malih hidroelektrana**

**Mjesto, datum**

1. **OPĆI DIO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OPĆE INFORMACIJE O PROGRAMU OBRAZOVANJA**  **ZA STJECANJE MIKROKVALIFIKACIJE** | | | |
| **Sektor** | Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija | | |
| **Naziv programa** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije otklanjanje kvarova na procesnim sustavima malih hidroelektrana | | |
| **Vrsta programa** | usavršavanje | | |
| **Predlagatelj** | **Naziv ustanove** |  | |
| **Adresa** |  | |
| **Razina kvalifikacije/skupa/ova ishoda učenja prema HKO-u** | SIU 1: Osnove obnovljivih izvora energije (razina 4)  SIU 2: Obnovljivi izvori energije Sunca i Zemlje (razina 4)  SIU 3: Male hidroelektrane (razina 4)  SIU 4: Automatizacija procesnih postrojenja (razina 4) | | |
| **Obujam u bodovima (CSVET)** | **6 CSVET**  SIU 1: Osnove obnovljivih izvora energije (1 CSVET)  SIU 2: Obnovljivi izvori energije Sunca i Zemlje (2 CSVET)  SIU 3: Male hidroelektrane (1 CSVET)  SIU 4: Automatizacija procesnih postrojenja (2 CSVET) | | |
| **Dokumenti na temelju kojih je izrađen program obrazovanja za stjecanje kvalifikacija/skupova ishoda učenja (mikrokvalifikacija)** | | | |
| **Popis standarda**  **zanimanja/skupova kompetencija** | **Popis standarda kvalifikacija / skupova**  **ishoda učenja** | | **Sektorski kurikulum** |
| **Standard zanimanja – Serviser-monter za obnovljive izvore energije / Serviserka-monterka za obnovljive izvore energije**  <https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/138>  **SKOMP 1:** Planiranje, pripremanje, organiziranje i analiziranje vlastitog rada zbog pripreme radnog mjesta  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1219>  **SKOMP 2:** Održavanje opreme solarnog toplovodnog sustava, dizalice topline i kotlova na biomasu  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1221>  **Standard zanimanja – Strojarski tehničar / Strojarska tehničarka**  <https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/87>  **SKOMP 3:** Upravljanje radom energetskog sustava  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/757>  **SKOMP 4:** Podizanje energetske učinkovitosti  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/761>  **SKOMP 5:** Nadziranje rada obnovljivih izvora energije  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/767>  **SKOMP 6:** Funkcionalno spajanje elemenata automatizacije  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/758> | **Standard kvalifikacije – Serviser-monter za obnovljive izvore energije / Serviserka-monterka za obnovljive izvore energije (standard strukovnog dijela kvalifikacije)**  <https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/563>  **SIU 2:** Obnovljivi izvori energije Sunca i Zemlje  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15360>  **SIU 3:** Male hidroelektrane  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2307>    **Standard kvalifikacije – Strojarski tehničar / Strojarska tehničarka**  <https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/575>  **SIU 1:** Osnove obnovljivih izvora energije  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15191>  **SIU 4:** Automatizacija procesnih postrojenja  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2310> | |  |
| **Uvjeti za upis u program** | Posjedovanje prethodne kvalifikacije minimalno na razini 4.2 u sektoru Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija | | |
| **Uvjeti stjecanja programa (završetka programa)** | * Stečenih 6 CSVET bodova * Uspješna završna provjera stečenih znanja usmenim i/ili pisanim provjerama te vještina polaznika projektnim i problemskim zadatcima, a temeljem unaprijed određenih kriterija vrednovanja postignuća   O završnoj provjeri vodi se zapisnik i provodi ju tročlano povjerenstvo.  Svakom polazniku nakon uspješno završene završne provjere izdaje se Uvjerenje o osposobljavanju za stjecanje mikrokvalifikacije otklanjanje kvarova na procesnim sustavima malih hidroelektrana. | | |
| **Trajanje i načini izvođenja nastave** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije otklanjanje kvarova na procesnim sustavima malih hidroelektrana provodi se redovitom nastavom u trajanju od **150 sati**, uz mogućnost izvođenja teorijskog dijela programa na daljinu u stvarnom vremenu.  Ishodi učenja ostvaruju se dijelom vođenim procesom učenja i poučavanja u trajanju od **50 sati**, dijelom učenjem temeljenom na radu u trajanju od **70 sati**, a dijelom samostalnim aktivnostima polaznika u trajanju od **30 sati.**  Učenje temeljeno na radu obuhvaća rješavanje problemskih situacija i izvršenje konkretnih radnih zadaća u simuliranim uvjetima. Uključuje razdoblja učenja na radnome mjestu kod poslodavca. | | |
| **Horizontalna prohodnost** |  | | |
| **Vertikalna prohodnost** |  | | |
| **Materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu programa** | **Materijalni uvjeti:**  Standardna učionica opremljena projektorom, zaslonom, računalom za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom, pristupom internetu i/ili lokalnoj mreži.  Specijalizirana učionica/radionica/praktikum opremljena računalom koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), tableti/računala sa pristupom internetu za polaznike s instaliranom potrebnom programskom potporom, didaktička oprema za izvođenje vježbi iz obnovljivih izvora energije.  Praktikum za automatizaciju i robotiku   * ploča, projektor, zaslon, računalo za nastavnika s instaliranom potrebnom programskom potporom i pristupom internetu i/ili lokalnoj mreži, umrežena računala za polaznike s pristupom internetu i instaliranom potrebnom programskom potporom; * set PLC-a ili mikroupravljača; * set za pneumatiku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module); * set za hidrauliku (uključivo izvršne elemente, razvodnike, senzore i upravljačke module); * edukacijski robot ili robotska ruka s priborom.   <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15360>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2307>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15191>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2310>  Sukladno članku 22. stavku 1. Zakona o obrazovanju odraslih (Narodne novine br. 144/21), prema kojem je ustanova obvezna voditi brigu o pravima polaznika i pristupnika, postupati etično i na dobrobit polaznika i pristupnika, ustanova je dužna upoznati polaznika sa zdravstvenim zahtjevima potrebnim za stjecanje kvalifikacije. Polaznika se upoznaje sa zdravstvenim zahtjevima potrebnima u procesu stjecanja ishoda učenja, zdravstvenim zaprekama za zanimanje, opisom radnih zadaća, kao i uvjetima rada u zanimanju za koje polaznik upisuje program.  Nakon što je polaznik upoznat s navedenim, a u slučaju da zbog specifičnih zdravstvenih zahtjeva ili mogućih zdravstvenih ograničenja dođe do teškoća tijekom obrazovanja, zapošljavanja ili rada, uključujući nemogućnost ili ograničenu mogućnost obrazovanja, zapošljavanja ili obavljanja radnih zadataka, odgovornost preuzima sam polaznik.  Neovisno o zdravstvenim specifičnostima polaznika, ustanova je obvezna osigurati jednak pristup obrazovanju svim polaznicima, uz stalno poštivanje prava na zdravlje i sigurnost, osobito tijekom učenja temeljenog na radu. Ustanova i poslodavac kod kojega se odvija učenje temeljeno na radu odgovorni su za osiguravanje uvjeta rada koji ne ugrožavaju zdravlje polaznika.  Preporučuje se da polaznik i odgovorna osoba ustanove potpišu izjavu kojom potvrđuju upoznatost s prethodno navedenim informacijama o ukupnim zahtjevima zanimanja iz programa koji polaznik upisuje. Sadržaj izjave određuje sama ustanova, pri čemu forma nije propisana.  Podloga za primjenu jedinstvenog popisa zdravstvenih zahtjeva potrebnih za upis u pojedinom zanimanju je dokument objavljen na mrežnim stranicama Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih [*Jedinstveni popis zdravstvenih zahtjeva potrebnih za upis u strukovne kurikule u I. razred srednje škole*](https://mzom.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Dokumenti-ZakonskiPodzakonski-Akti/Jedinstveni-popis-zdravstvenih-zahtjeva-potrebnih-za-upis-u-strukovne-kurikule-u-I-razred-srednje-skole-2025.pdf), pri čemu posebno ukazujemo na popis zdravstvenih zapreka koje predstavljaju apsolutnu zapreku za pojedino zanimanje.  Ujedno napominjemo, ako je za stjecanje kompetencija u okviru pojedinog programa osposobljavanja, usavršavanja ili specijalističkog usavršavanja, zbog specifičnosti radnih zadaća i radnog okruženja, potreban dokaz o procjeni zdravstvenih sposobnosti polaznika te je isto navedeno kao obvezujuće u Jedinstvenom popisu zdravstvenih zahtjeva potrebnih za upis u strukovne kurikule u I. razred srednje škole, polaznik je dužan dostaviti dokaz o zdravstvenoj sposobnosti. | | |
| **Kompetencije koje se programom stječu** | | | |
| 1. Planirati i organizirati vlastiti rad prema zakonskom okviru za proizvodnju toplinske energije iz obnovljivih izvora i pravilniku o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije 2. Sudjelovati u izračunu potrebnog materijala, vremena i energije 3. Pridržavati se normi osiguranja opće kvalitete 4. Pratiti i primjenjivati trendove u razvoju novih tehnologija i materijala 5. Provjeriti sustave za dobivanje energije iz obnovljivih izvora 6. Kontrolirati sustave malih hidroelektrana 7. Otkloniti jednostavnije kvarove stroja, postrojenja i opreme 8. Razraditi tehnološku dokumentaciju za energetske sustave 9. Primijeniti PLC u proizvodnom procesu | | | |
| **Preporučeni načini praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe programa** | U procesu praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe programa obrazovanja primjenjuju se sljedeće aktivnosti:   * provodi se istraživanje i anonimno anketiranje polaznika o izvođenju nastave, literaturi i resursima za učenje, strategijama podrške polaznicima, izvođenju i unapređenju procesa učenja i poučavanja, radnom opterećenju polaznika (CSVET), provjerama znanja, te komunikaciji s nastavnicima * provodi se istraživanje i anketiranje nastavnika o istim pitanjima navedenim u prethodnoj stavci * provodi se analiza uspjeha, transparentnosti i objektivnosti provjera i ostvarenosti ishoda učenja * provodi se analiza materijalnih i kadrovskih uvjeta potrebnih za izvođenje procesa učenja i poučavanja.   Rezultatima anketa dobiva se pregled uspješnosti izvedbe programa, kao i procjena kvalitete nastavničkog rada.  Postupci vrednovanja usmjereni su na praćenje i provjeru postignuća prema ishodima učenja. Ono se provodi usmenim i pisanim provjerama znanja te provjerama stečenih vještina polaznika, a na temelju unaprijed određenih kriterija vrednovanja postignuća. | | |
| **Datum revizije programa** |  | | |

1. **MODULI I SKUPOVI ISHODA UČENJA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Redni broj** | **NAZIV MODULA** | **POPIS SKUPOVA ISHODA UČENJA** | **Razina** | **Obujam CSVET** | **Broj sati** | | | |
| **VPUP** | **UTR** | **SAP** | **UKUPNO** |
| **1.** | Obnovljivi izvori energije | Osnove obnovljivih izvora energije | 4 | 1 | 10 | 10 | 5 | 25 |
| Obnovljivi izvori energije Sunca i Zemlje | 4 | 2 | 15 | 25 | 10 | 50 |
| **2.** | Male hidroelektrane | Male hidroelektrane | 4 | 1 | 10 | 10 | 5 | 25 |
| **3.** | Procesni sustavi malih hidroelektrana | Automatizacija procesnih postrojenja | 4 | 2 | 15 | 25 | 10 | 50 |
| **Ukupno:** | | | | **6** | **50** | **70** | **30** | **150** |

*VPUP – vođeni proces učenja i poučavanja*

*UTR – učenje temeljeno na radu*

*SAP– samostalne aktivnosti polaznika*

1. **RAZRADA MODULA I SKUPOVA ISHODA UČENJA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NAZIV MODULA** | **OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE** | | |
| **Šifra modula** |  | | |
| **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15360>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/15191> | | |
| **Obujam modula (CSVET)** | **3 CSVET**  SIU 1: Osnove obnovljivih izvora energije (1 CSVET)  SIU 2: Obnovljivi izvori energije Sunca i Zemlje (2 CSVET) | | |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 25 sati (33%) | 35 sati (47%) | 15 sati (20%) |
| **Status modula**  **(obvezni/izborni)** | obvezni | | |
| **Cilj (opis) modula** | Cilj modula je polaznike upoznati s različitim izvorima obnovljive energije, karakteristikama različitih pogona za obnovljive izvore energije na zaštitu okoliša te omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za poboljšanje učinkovitosti energetskih sustava. Nadalje, polazici će biti upoznati s važećim zakonskim propisima i normama te sustavima koji koriste energiju vode te plime i oseke te će dobiti uvid u relevantnu RH i EU legislativu.  Polaznici će osvijestiti važnost energetske učinkovitosti i utjecaj različitih sustava i komponenti na energetsku učinkovitost. Kritičkim rasuđivanjem moći će preporučiti izmjene koje će dovesti do veće energetske učinkovitosti te izvesti preporučene promjene. | | |
| **Ključni pojmovi** | *obnovljivi izvori energije, energetska učinkovitost, energetski razredi, potrošnja energenata, optimizacija potrošnje, zelene energije, energetske tehnologije, energija vode, plima, oseka, očuvanje okoliša* | | |
| **Oblici učenja temeljenog na radu** | Učenje temeljeno na radu provodi se kroz dva oblika:   * integrirano u mikrokvalifikaciju kroz rad na situacijskoj i problemskoj nastavi u školskim specijaliziranim prostorima (simuliranim objektima) * učenje na radnome mjestu za vrijeme praktične nastave u prostorima specijaliziranima za rad.   Polaznici se postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz mentora.  Rad na radnome mjestu dio je programa koji vodi do mikrokvalifikacije. | | |
| **Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula** | **Literatura za nastavnike:**   1. Majdandžić Lj.: Obnovljivi izvori energije, Graphis d.o.o., Zagreb, 2008. 2. Kulišić P.: Novi izvori energije, Školska knjiga, Zagreb1991. | | |
| **Literatura za polaznike :**  Interna skripta koju su izradili nastavnici. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam** | | **Osnove obnovljivih izvora energije, 1 CSVET** |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Prepoznati svrhu korištenja obnovljivih izvora energije 2. Objasniti pojmove energetske učinkovitosti 3. Opisati svrhu korištenja obnovljivih izvora energije 4. Razlikovati obnovljive od neobnovljivih izvora energije 5. Povezati tehnologiju i postrojenja s obnovljivim izvorima | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Objašnjavanjem i propitkivanjem polaznikova razumijevanja, nastavnik uvodi polaznike u svrhu korištenja obnovljivih izvora energije. Heurističkom nastavom objašnjava pojmove energetske učinkovitosti te pokazuje kako razlikovati obnovljive od neobnovljivih izvora energije. Nastavnik demonstrira tehnologiju za obnovljive izvore energije te ju povezuje s postrojenjima. Na taj način se usmjerava polaznike na stjecanje znanja i vještina potrebnih za obnovljive izvore energije.  Polaznik zatim samostalno ili u paru povezuje tehnologiju i postrojenja s obnovljivim izvorima.  Koriste se zadatci i strategije koje će poticati polaznike na suradničko i kooperativno učenje/u paru, grupama, skupinama i/ili timovima. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | Korištenje obnovljivih izvora energije  Energetska učinkovitost  Svrha korištenja obnovljivih izvora energije  Razlike između obnovljivit i neobnovljivih izvora energije  Tehnologija i postrojenja s obnovljivim izvorima energije | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| Pisanim putem, polaznik će objasniti pojam energetske učinkovitosti te uz to razlikovati energetske razrede i opisati kako podići efikasnost sustava uz utrošak što manje energije. Također, nabrojat će prirodne oblike energije i definirati koji su obnovljivi, a koji neobnovljivi izvori energije te koja im je svrha, odnosno koji se oblici energije obnavljaju, a koji ne.  Samostalno ili u paru, polaznik će demonstrirati povezivanje tehnologije i postrojenja s obnovljivim izvorima energije, usput navodeći koje će energetske tehnologije obilježiti 21. stoljeće iz obnovljivih izvora energije.  Prema unaprijed definiranim elementima i pripadajućim kriterijima vrednuje se poznavanje pojedinih sustava obnovljivih izvora energije i funkcionalnost tehnologije samih sustava. | | |
| **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** | | |
| *(Izraditi način i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam** | | **Obnovljivi izvori energije Sunca i Zemlje, 2 CSVET** |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Razmotriti važeće zakonske propise i norme povezane s obnovljivim izvorima energije sunca, vjetra i Zemlje 2. Opisati sustave koji koriste sunčevu energiju 3. Opisati sustave koji koriste energiju Zemlje 4. Istražiti utjecaj obnovljivih izvora energije na okoliš | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Nastavnik metodama heurističkog razgovora, objašnjavanjem i propitivanjem uvodi polaznike u osnove OIE. Prikazivanjem primjera različitih izvora energije polaznike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za razlikovanje pojedinih tehnologija OIE te svrhe njihovog korištenja.  Nastavnik upoznaje polaznike sa zakonskom regulativom povezanom s obnovljivim izvorima energije, odnosno važećim zakonskim propisima i normama. Nastavnik opisuje sustave koji koriste energiju vode, plime i oseke te energiju biomase. Također, upoznaje polaznike s različitim spremnicima električne energije i opisuje kakav je utjecaj obnovljivih izvora energije na okoliš. Nastava se provodi obradom definirane teme iz odručja obnovljivih izvora energije vode i biomase u dogovoru nastavnika i polaznika pri čemu polaznik pristupa samostalnom izlaganju i obrani istog pred ostalim kolegama polaznicima, usput odgovarajući na pitanje proizašla njegovim izlaganjem, razvijajući pritom kvalitetni diskusiju. Vježbe se izvode nakon održanog predavanja za pojedinu tematsku cjelinu. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | Zakonski propisi i norme  Sustavi koji koriste energiju vode  Sustavi koji koriste energiju biomase  Spremnici električne energije  Utjecaj obnovljivih izvora energije na okoliš | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| Ishodi učenja provjeravaju se pisano i/ili usmeno i/ili vježbom i/ili problemskim zadatkom i/ili projektnim zadatkom.  Pisanim putem, polaznik će objasniti zakonske norme i propise povezane s obnovljivim izvorima energije vode te opisati sustave koji koriste energije vode te plime i oseke, usput opisujući koji spremnici električne energije postoje.  Usmeno ili pisano će prezentirati osnovne karakteristike zadanog sustava obnovljivih izvora energije i objasniti pretvorbu energije vode u električnu i/ili toplinsku energiju u tom sustavu, usput analizirajući kako odabrani sustav utječe na okoliš.  Primjer vrednovanja:  Prezentirati osnovne karakteristike zadanog sustava obnovljivih izvora energije i objasniti pretvorbu sunčeve energije u električnu i/ili toplinsku energiju u tom sustavu  Zadatak:  Na didaktičkom modelu toplinskog sustava/fotonaponskog sustava u školskoj radionici potrebno je:   1. izmjeriti azimut i kut nagiba 2. pokazati sastavne dijelove sustava 3. objasniti proces pretvorbe energije kod toplinskog/fotonaponskog sustava 4. utvrditi različitosti kod toplinskog/fotonaponskog sustava   Polaznik može raditi samostalno zadatak ili se zadatak može odraditi u paru. | | |
| **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** | | |
| *(Izraditi način i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NAZIV MODULA** | **MALE HIDROELEKTRANE** | | |
| **Šifra modula** |  | | |
| **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2307> | | |
| **Obujam modula (CSVET)** | **1 CSVET**  SIU 3: Male hidroelektrane (1 CSVET) | | |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 10 sati (40%) | 10 sati (40%) | 5 sati (20%) |
| **Status modula**  **(obvezni/izborni)** | obvezni | | |
| **Cilj (opis) modula** | Cilj modula je usvojiti teorijska znanja i praktične vještine o pretvorbi energije u hidroelektranama, razlikovanju male hidroelektrane po snazi, kao vrstama i načinima rada u njima. Polaznici će naučiti koji su uvjeti priključenja malih hidroelektrana na mrežu te objasniti koji je utjecaj istih na okoliš.  Polaznici će kritičkim rasuđivanjem moći preporučiti izmjene koje će dovesti do veće energetske učinkovitosti te izvesti preporučene promjene. | | |
| **Ključni pojmovi** | *hidroelektrana, obnovljivi izvori energije, električna snaga, hidrologija, slivno područje, protok, pad, energija vode, ekologija, okoliš, zelene energije, održivi razvoj* | | |
| **Oblici učenja temeljenog na radu** | Učenje temeljeno na radu provodi se kroz dva oblika:   * integrirano u mikrokvalifikaciju kroz rad na situacijskoj i problemskoj nastavi u školskim specijaliziranim prostorima (simuliranim objektima) * učenje na radnome mjestu za vrijeme praktične nastave u prostorima specijaliziranima za rad.   Polaznici se postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz mentora  Rad na radnome mjestu dio je programa strukovnog obrazovanja i osposobljavanja koji vodi do mikrokvalifikacije | | |
| **Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula** | **Literatura za nastavnike:**   1. Majdandžić Lj.: Obnovljivi izvori energije, Graphis d.o.o., Zagreb, 2008. 2. Kulišić P.: Novi izvori energije, Školska knjiga, Zagreb, 1991. 3. Krejči M.: Male hidroelektrane, Tehnička škola Ruđera Boškovića u Zagrebu   i Srednja škola Oroslavje, 2011. | | |
| **Literatura za polaznike :**  Interna skripta koju su izradili nastavnici. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam** | | **Male hidroelektrane, 1 CSVET** | |
| **Ishodi učenja** | | | |
| 1. Objasniti pojam male hidroelektrane 2. Izabrati metodu određivanja protoka hidrološkog modeliranja 3. Opisati sustave malih hidroelektrana 4. Pratiti rad sustava malih hidroelektrana | | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | | |
| Dominantni nastavni sustavi su problemska i heuristička (vođeno učenje) nastava temeljena na problemskim zadacima kroz individualni rad, rad u paru, grupi i timu. Polaznici će uz zadane upute nastavnika i samostalnim radom odabrati sastavne dijelove i opisati malu hidroelektranu, protumačiti svoj izbor te predati pisano obrazloženje za zadanu elektranu. Tijekom izvođenja zadanih aktivnosti nastavnik prati, usmjerava i savjetuje polaznike kako bi uspješno riješili zadatke. Nakon odrađenih zadataka polaznici će biti informirani o razini uspješnosti izrade zadane aktivnosti. | | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | Energija vode  Tipovi malih hidroelektrana  Glavni dijelovi hidroelektrana | | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | | |
| Ishodi učenja provjeravaju se pisano i/ili usmeno i/ili vježbom i/ili problemskim zadatkom i/ili projektnim zadatkom.  Prema unaprijed definiranim elementima i pripadajućim kriterijima vrednuje se poznavanje tehnologije i principa rada malih hidroelektrana, sustava i elemenata malih hidroelektrana te protoka vode.  **Primjer vrednovanja:**  ***Snaga vode – vodenica***  Nekoliko prigradskih sela kroz koje prolazi rijeka ima zajedničku vodenicu koja nije u upotrebi. Zbog klimatskih promjena i učestalih padalina, nivo rijeke raste i seljani razmišljaju o izgradnji male hidroelektrane koja bi opskrbljivala sela električnom energijom. Općina raspisuje natječaj za idejno rješenje male hidroelektrane uz uvjet da se ne narušava prirodni okoliš, da bude turistička atrakcija i proizvodi struju za potrebe općine.  Zadatak polaznika je da predlože idejno rješenje koje će sadržavati :   1. Proračun protoka vode 2. Glavne sustave hidroelektrane 3. Opis rada hidroelektrane 4. Prednosti i nedostatke   Polaznici su podijeljeni u grupe, svaka grupa prezentira svoje idejno rješenje.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Kriterij** | **Razina ostvarenosti kriterija** | | | | Glavni sustavi malih elektrana | Polaznici su nabrojali glavne sustave hidroelektrane | Polaznici su opisali glavne sustave hidrolektrane | Polaznici su opisali glavne sustave hidroelektrane i preporučili koje odabrati | | Proračun protoka vode | Polaznici su proračunali protok vode uz pomoć nastavnika | Polaznici su samostalno proračunali protok vode | Polaznici su samostalno proračunali protok vode i prepoznali rizike | | Opis rada hidroelektarne | Polaznici su opisali rad hidroelektrane | Polaznici su opisali rad hidroelektrane i objasnili utjecaj na okoliš | Polaznici su opisali rad hidroelektrane, objasnili utjecaj na okoliš i naveli prednosti i nedostatke | | Izrada prezentacije | Polaznici su izradili prezentaciju | Polaznici su prezentirali izrađenu prezentaciju | Polaznici su argumentirano odgovarali na pitanja vezana uz prezentaciju | | Bodovi | 1 | 2 | 3 | | | | |
| **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** | | | |
| *(Izraditi način i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* | | | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **NAZIV MODULA** | **PROCESNI SUSTAVI MALIH HIDROELEKTRANA** | | | | **Šifra modula** |  | | | | **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2310> | | | | **Obujam modula (CSVET)** | **2 CSVET**  SIU 4: Automatizacija procesnih postrojenja (2 CSVET) | | | | **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** | | 15 sati (30%) | 25 sata (50%) | 10 sati (20%) | | **Status modula**  **(obvezni/izborni)** | obvezni | | | | **Cilj (opis) modula** | Cilj modula je usvojiti teorijska i praktična znanaja o procesnim sustavima malih hidroelektrana. Polaznici će naučiti koristiti norme za označavanje procesnih sustava hidroelektrana u projektnoj dokumentaciji i računalnim programima te primijeniti osnovna načela termodinamike na način rada procesnih sustava, pogotovo malih hidroelektrana. Kroz projektnu nastavu, polaznici će steći kompetenciju izrade jednostavnog procesnog sustava, na koji način održavati procesni sustav malih hidroelektrana te kako otkriti, ali i otkloniti kvar na procesnom sustavu malih hidroelektrana.  Kritičkim rasuđivanjem moći će preporučiti izmjene koje će dovesti do veće energetske učinkovitosti te izvesti preporučene promjene. | | | | **Ključni pojmovi** | *energetska učinkovitost, zelene energije, vjetar, procesni sustavi, norme, projektna dokumentacija, računalni programi, termodinamika, kvar* | | | | **Oblici učenja temeljenog na radu** | Učenje temeljeno na radu provodi se kroz dva oblika:   * integrirano u mikrokvalifikaciju kroz rad na situacijskoj i problemskoj nastavi u specijaliziranim prostorima ustanove (simuliranim objektima) * učenje na radnome mjestu za vrijeme praktične nastave u prostorima specijaliziranima za rad * polaznici se postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz mentora * rad na radnome mjestu dio je programa strukovnog obrazovanja i osposobljavanja koji vodi do mikrokvalifikacije | | | | **Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula** | **Literatura za nastavnike:**   1. Rajić, F. Automatizacija postrojenja, Školska knjiga, Zagreb, 2007. 2. Boyer S.A. International Society of Automation; 4 edition, Great Britain, 2010. | | | | **Literatura za polaznike :**  Interna skripta koju su izradili predavači. | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Skup ishoda učenja iz SK-a, obujam** | | **Automatizacija procesnih postrojenja, 2 CSVET** | | **Ishodi učenja** | | | | 1. Koristiti norme za označavanje procesnih sustava u projektnoj dokumentaciji i računalnim programima 2. Primijeniti osnovna načela termodinamike na način rada procesnih sustava 3. Izraditi jednostavan procesni sustav kroz grupni rad na projektu 4. Održavati procesni sustav 5. Otkriti i otkloniti kvar na procesnom sustavu | | | | **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | | | Dominantni nastavni sustav je učenje temeljeno na radu. Izvodi se kroz vježbe uz korištenje računalnih programa prilikom kojih se izmjenjuje heuristička nastava i samostalni rad polaznika. Problemski zadaci temeljeni su na realnim ili simuliranim radnim situacijama. Koriste se zadatci i strategije koje će poticati polaznike na suradničko i kooperativno učenje/u paru, grupama, skupinama i/ili timovima.  Kroz projektnu nastavu, polaznici će steći praktične vještine održavanja procesnog sustava malih hidroelektrana te kako otkriti, ali i otkloniti kvar na procesnom sustavu malih hidroelektrana. Polaznik se postupno uvodi u svijet rada te mu se omogućuje sudjelovanje u radnome procesu u kontroliranim uvjetima sve dok ne stekne potpune kompetencije za samostalno analiziranje i provedbu mjera pobojšanja učinkovitosti malih hidroelektrana.  Nakon svakog obavljenog zadatka polazniku su daje povratna informacija o kvaliteti obavljenog zadatka i prijedlogom plana unaprjeđenja istog. | | | | **Nastavne cjeline/teme** | Osnove automatizacije procesnih postrojenja  Način rada procesnih postrojenja  Izrada procesnog sustava  Održavanje procesnog sustava  Kvar na procesnom sustavu | | | **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | | | Način i primjer vrednovanja skupa ishoda učenja samo je jedan od mogućih pristupa te se potiče primjena nastavnikova znanja i kreativnosti u pripremi raznolikih zadataka, oblika rada i metoda vrednovanja, uzimajući u obzir relevantne propise te specifičnosti njegova radnog okruženja i odgojno-obrazovne skupine.  Ishodi učenja provjeravaju se projektnim zadatcima.  Primjeri:  **Projektni zadatak 1:**  Polaznik će prvo nacrtati procesni sustav u PI dijagramu na temelju kojeg će opisati rad jednostavnog procesnog sustava hidroelektrana te će isti taj procesni sustav izraditi.  Prema unaprijed definiranim elementima i pripadajućim kriterijima vrednuje se izvedba i funkcionalnost procesnog sustava.  **Projektni zadatak 2:**  Na konkretnom sustavu ili edukacijskom modelu, polaznik će promijeniti elemente i ugoditi parametre procesnog sustava. Također, dijagnosticirati će kvar senzora u toplinskom procesu i otkloniti isti.  Prema unaprijed definiranim elementima i pripadajućim kriterijima vrednuje se detekcija kvara, primijenjeno rješenje i funkcionalnost sustava nakon intervencije. | | | | **Prilagodba iskustava učenja za polaznike/osobe s invaliditetom** | | | | *(Izraditi način i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja za polaznike/osobe s invaliditetom ako je primjenjivo)* | | |   **\*Napomena:**  *Riječi i pojmovni sklopovi koji imaju rodno značenje korišteni u ovom dokumentu (uključujući nazive kvalifikacija, zvanja i zanimanja) odnose se jednako na oba roda (muški i ženski) i na oba broja (jedninu i množinu), bez obzira na to jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnosno u jednini ili množini.* | | |

**Broj i datum mišljenja na program (popunjava Agencija):**

|  |  |
| --- | --- |
| KLASA: |  |
| URBROJ: |  |
| Datum izdavanja mišljenja na program: |  |