**Naziv i adresa ustanove**

**Program obrazovanja**

**za stjecanje mikrokvalifikacije**

**otklanjanje kvarova na procesnim sustavima malih hidroelektrana**

**Mjesto, mjesec, godina**

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: Obnovljivi izvori energije (razina HKO 4)SIU 2: Osnove obnovljivih izvora energije vode i biomase (razina HKO 4)SIU 3: Male hidroelektrane (razina HKO 4)SIU 4: Automatizacija procesnih postrojenja (razina HKO 4) |
| **Obujam u bodovima (CSVET)** | 9 CSVETSIU 1: Obnovljivi izvori energije (1 CSVET)SIU 2: Osnove obnovljivih izvora energije vode i biomase (3 CSVET)SIU 3: Male hidroelektrane (3 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 i datum/i njegove/njihove valjanosti u Registru HKO-a** | **Popis standarda kvalifikacija i datum/i njegove/njihove valjanosti u Registaru HKO-a** | **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> SKOMPPlaniranje, pripremanje, organiziranje i analiziranje vlastitog rada zbog pripreme radnog mjesta<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1219>Osiguranje kvalitete<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1223>Održavanje opreme solarnog toplovodnog sustava, dizalice topline i kotlova na biomasu<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1221> Vrijedi do: 31.12.2025.Standard zanimanja – Strojarski tehničar / Strojarska tehničarka<https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/87> SKOMPUpravljanje radom energetskog sustava<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/757>Podizanje energetske učinkovitosti<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/761>Nadziranje rada obnovljivih izvora energije<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/767>Upravljanje radom energetskog sustava<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/757> Funkcionalno spajanje elemenata automatizacije<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/758> Vrijedi do: 31.12.2025. | 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/65>SIU 2: Osnove obnovljivih izvora energije vode i biomase <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2005> SIU 3: Male hidroelektrane <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2030> Vrijedi do: 31.12.2027.Standard kvalifikacije – Strojarski tehničar / Strojarska tehničarka<https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/77>SIU 1: Obnovljivi izvori energije<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2302> SIU 4: Automatizacija procesnih postrojenja <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2310>Vrijedi do: 31.12.2027. |  |
| **Uvjeti za upis u program** | Posjedovanje prethodne kvalifikacije minimalno na razini 4.2 u sektoru strojarstvo, brodogradnja i metalurgija uz provjeru formalno/neformalno ili informalno stečenih ishoda učenja, prema primjerima vrednovanja u SK Strojarski tehničar/strojarska tehničarka za:* Prvi zakon termodinamike

<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2287> * Drugi zakon termodinamike

<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2288> * Prijenos topline

<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2290> * Regulacija i upravljanje

<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2294>  |
| **Uvjeti stjecanja programa (završetka programa)** | * Stečenih 9 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 225 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 88 sati, dijelom učenjem temeljenom na radu u trajanju od 92 sati, a dijelom samostalnim aktivnostima polaznika u trajanju od 45 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 robotikuploča, 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/2005> <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2030> <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2302> <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2310> |
| **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 | Obnovljivi izvori energije | 4 | 1 | 8 | 12 | 5 | 25 |
| Osnove obnovljivih izvora energije vode i biomase | 4 | 3 | 20 | 45 | 10 | 75 |
| **2.** | Male hidroelektrane | Male hidroelektrane | 4 | 3 | 20 | 45 | 10 | 75 |
| **3.** | Procesni sustavi malih hidroelektrana | Automatizacija procesnih postrojenja | 4 | 2 | 16 | 24 | 10 | 50 |
|  **Ukupno:**  | **9** | **64** | **126** | **35** | **225** |

*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** | Kadrovski uvjeti:najmanje razina 6 HKO-a (preddiplomski sveučilišni studij, preddiplomski stručni studij) odgovarajućeg profilaSpecifična znanja povezana sa skupom ishoda učenja mogu biti stečena formalnim obrazovanjem, neformalnim i informalnim učenjem. Ishodi učenja mogu se ostvarivati neformalnim i informalnim učenjem.<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3130> <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2005>  |
| **Obujam modula (CSVET)** |  **4 CSVET** |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 8 sati (32%) | 12 sati (48%) | 5 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 predavači. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a[[1]](#footnote-2):** | **Obnovljivi izvori energije** |
| **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.Nakon nastavnike demonstracije, polaznik 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** | 1. Korištenje obnovljivih izvora energije
2. Energetska učinkovitost
3. Svrha korištenja obnovljivih izvora energije
4. Razlike između obnovljivit i neobnovljivih izvora energije
5. 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:** | **Osnove obnovljivih izvora energije vode i biomase** |
| **Ishodi učenja** |
| 1. Razmotriti važeće zakonske propise i norme povezane s obnovljivim izvorima energije vode i biomase
2. Opisati sustave koji koriste energiju vode te plime i oseke
3. Opisati sustave koji koriste energiju biomase
4. Opisati spremnike električne energije
5. Analizirati utjecaj obnovljivih izvora energije na okoliš
 |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** |
| Tijekom realizacije nastavnih sadržaja, nastavnik predavačkom nastavom upoznaje polaznike s zakonskom regulativom povezanom s obnovljivim izvorima energije, odnosno važećim zakonskim propisima i normama. Heurističkom nastavom, nastavnik vodi učenike opisujući sustave koji koriste energiju vode te plime i oseke te energiju biomase. Također, upoznaje ih 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** | 1. Zakonski propisi i norme
2. Sustavi koji koriste energiju vode
3. Sustavi koji koriste energiju biomase
4. Spremnici električne energije
5. Utjecaj obnovljivih izvora energije na okoliš
 |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** |
| 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. |
| **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** | Kadrovski uvjeti:najmanje razina 6 HKO-a (preddiplomski sveučilišni studij, preddiplomski stručni studij) odgovarajućeg profilaSpecifična znanja povezana sa skupom ishoda učenja mogu biti stečena formalnim obrazovanjem, neformalnim i informalnim učenjem. Ishodi učenja mogu se ostvarivati neformalnim i informalnim učenjem.<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2030>  |
| **Obujam modula (CSVET)** |  **3 CSVET** |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 20 sati (27%) | 45 sati (60%) | 10 sati (13%) |
| **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 predavači. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a:** | **Male hidroelektrane** |
| **Ishodi učenja** |
| 1. Objasniti pretvorbu energije u hidroelektranama
2. Razlikovati male hidroelektrane prema snazi
3. Opisati vrste i način rada malih hidroelektrana
4. Navesti uvjete priključenja malih hidroelektrana na mrežu
5. Objasniti utjecaj malih hidroelektrana na okoliš
 |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** |
| Polaznici će na početku kroz predavačku nastavu biti upoznati s pretvorbom energije u hidroelektranama te vrstama malih hidroelektrana i njihovim načinom rada. U samim radnim situacijama, odrediti će uvjete priključenja malih hidroelektrana na mrežu, uzimajući u obzir kako utječu na okoliš.Nakon provedenog vođenog procesa učenja i poučavanja, polaznik će usvojiti praktične vještine izvođenja postupaka učenjem temeljenom na radu, kod poslodavca, na radnom mjestu. 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 samostalan rad u malim hidroelektranama. |
| **Nastavne cjeline/teme** | 1. Pretvorba energije u hidroelektranama
2. Vrste malih hidroelektrana
3. Način rada malih hidroelektrana
4. Koji su uvjeti za priključenje malih hidroelektrana na mrežu?
5. Utjecaj malih hidroelektrana na okoliš
 |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** |
| Ishodi učenja provjeravaju se projektnim zadatkom.Polaznik će istražiti broj malih hidroelekrana u RH i razvrstati ih prema snazi. U eseju je potrebno objasniti način priključenja male hidroelektrane na električnu mrežu i opisati različite vrste malih hidroelektrana prema snazi te načine rada istih. Nadalje, potrebno je izračunati i dati procjenu godišnje proizvodnje električne energije odgovarajuće male hidroelekrane na zadanoj lokaciji. Na kraju, pismenim putem treba opisati kako male hidroelektrane utječu na okoliš.Prema unaprijed definiranim elementima i pripadajućim kriterijima vrednuje se poznavanje tehnologije i principa rada malih hidroelektrana, sustava i elemenata malih hidroelektrana, definiranje mogućih kvarova na pojedinim sustavima malih elektrana te prijedloge načina rješavanja istih. |
| **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** | Kadrovski uvjeti:najmanje razina 7 HKO-a (preddiplomski sveučilišni studij, preddiplomski stručni studij) odgovarajućeg profilaSpecifična znanja povezana sa skupom ishoda učenja mogu biti stečena formalnim obrazovanjem, neformalnim i informalnim učenjem. Ishodi učenja mogu se ostvarivati neformalnim i informalnim učenjem.<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2310>  |
| **Obujam modula (CSVET)** |  **2 CSVET** |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 16 sati (32%) | 24 sati (48%) | 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 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. 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:** | **Automatizacija procesnih postrojenja** |
| **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** |
| Prije procesa učenja temeljenog na radu, vođenim procesom učenja i poučavanja putem predavačke nastave, polaznik će steći teorijska znanja o korištenju normi za označavanje procesnih sustava malih hidroelektrana te koja su osnovna načela termodinamike na način rada procesnih sustava. Kroz projektnu nastavu, polaznici će steći kompetenciju izrade jednostavnog procesnog sustava, koji će izraditi kroz grupni rad.Nakon provedenog vođenog procesa učenja i poučavanja i projektnog rada, polaznik će usvojiti 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.Koriste se zadatci i strategije koje će poticati polaznike na suradničko i kooperativno učenje/u paru, grupama, skupinama i/ili timovima. |
| **Nastavne cjeline/teme** | 1. Osnove automatizacije procesnih postrojenja
2. Način rada procesnih postrojenja
3. Izrada procesnog sustava
4. Održavanje procesnog sustava
5. Kvar na procesnom sustavu
 |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** |
| 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: |  |

1. Popunjava se onoliko puta koliko je skupova ishoda učenja u modulu*.* [↑](#footnote-ref-2)