**Naziv i adresa ustanove**

**Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava**

 **Mjesto, datum godina**

1. **OPĆI DIO**

|  |
| --- |
| **OPĆE INFORMACIJE O PROGRAMU OBRAZOVANJA** **ZA STJECANJE MIKROKVALIFIKACIJE** |
| **Sektor**  | Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija |
| **Naziv programa** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava |
| **Vrsta programa** | Usavršavanje |
| **Predlagatelj** | **Naziv ustanove** |  |
| **Adresa** |  |
| **Razina kvalifikacije/skupa/ova ishoda učenja prema HKO-u** | SIU 1: Osnove automatike: (razina 4)SIU 2: Priključenje i puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava:(razina 4) |
| **Obujam u bodovima (CSVET)** | SIU 1: Osnove automatike: (3 CSVET)SIU 2: Priključenje i puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava:(5CSVET)**UKUPNO: 8 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> SKOMPMontaža opreme solarnog toplovodnog sustava, dizalica topline i kotlova na biomasu<https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1220> **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 1: Osnove automatike<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2022> SIU 2: Priključenje i puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2019>**Vrijedi do: 31.12.2027.** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Uvjeti za upis u program** | Posjedovanje prethodne kvalifikacije minimalno na razini 4.1 u Sektoru strojarstvo, brodogradnja i metalurgija, uz provjeru formalno/neformalno ili informalno stečenih ishoda učenja, prema primjerima vrednovanja u SK Serviser monter za obnovljive izvore energije/ serviserka-monterka za obnovljive izvore energije za:* SIU Sunčevi toplinski sustavi

<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2002> * SIU Zaštita na radu, zaštita od požari zaštita okoliša
* <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/1986>
 |
| **Uvjeti stjecanja programa (završetka programa)** | * Stečenih 8 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 usavršavanju za stjecanje mikrokvalifikacije puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava. |
| **Trajanje i načini izvođenja nastave** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava provodi se redovitom nastavom u trajanju od 200 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 110 sati, a dijelom samostalnim aktivnostima polaznika u trajanju od 40 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** | Oprema: računalo koje ima pristup internetu s instaliranom potrebnom programskom potporom, oprema za održavanje nastave (interaktivna ploča, projektor, projektno platno), tableti/računala s pristupom internetu za polaznike s instaliranom potrebnom programskom potporom, didaktičkom opremom (senzorima, LOGO uređajima, PLC, mikroupravljačima, regulatorima), modeli sunčevog toplinskog sustava, s mjernim instrumentima, potrebnom opremom, priborom i alatom za povezivanje, pripadajućom automatikom, komponentama i/ili sklopovima i/ili uređajima za savladavanje specifičnih vježbi.Prostor: Specijalizirana učionica (radionica/praktikum)<https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2022> <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/2019>  |
| **Kompetencije koje se programom stječu**  |
| Iz standarda zanimanja: **Serviser-monter za obnovljive izvore energije / Serviserka-monterka za obnovljive izvore energije*** Znati povezati solarni toplovodni sustav na postojeći sustav za grijanje i PTV
* Znati napraviti tlačnu probu sustava
* Znati namjestiti parametre na diferencijalnoj automatici
* Poznavati puštanje u rad solarnog toplovodnog sustava
 |
| **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** | 31.12.2027. |

1. **MODULI I SKUPOVI ISHODA UČENJA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Redni broj** | **NAZIV MODULA** | **POPIS SKUPOVA ISHODA UČENJA** | **Razina** | **Obujam CSVET** | **Broj sati** |
| **VPUP** | **UTR** | **SAP** | **UKUPNO** |
| **1.** | Automatika u sunčevim toplinskim sustavima | Osnove automatike | 4 | 3 | 20 | 40 | 15 | 75 |
| **2.** | Priključenje i puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava | Priključenje i puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava | 4 | 5 | 30 | 70 | 25 | 125 |
|  Ukupno:  | 8 | 50 | 110 | 40 | 200 |

*VPUP – vođeni proces učenja i poučavanja*

*UTR – učenje temeljeno na radu*

*SAP– samostalne aktivnosti polaznika*

**RAZRADA MODULA I SKUPOVA ISHODA UČENJA**

|  |  |
| --- | --- |
| **NAZIV MODULA** | **Automatika u sunčevim toplinskim sustavima** |
| **Šifra modula** |  |
| **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | Najmanje razina 6 HKO-a (preddiplomski sveučilišni studij, preddiplomski stručni studij) odgovarajućeg profila |
| **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 (26%) | 40 sati (54%) | 15 sati (20%) |
| **Status modula****(obvezni/izborni)** | obvezni |
| **Cilj (opis) modula**  | Cilj modula je polaznicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za uspješno korištenje automatizacije u sunčevim toplinskim sustavima. Polaznici će upoznati sustave upravljanja te njihove osnovne dijelove i elemente. Na temelju toga će spajati opremu i pokretati automatizirane sustave za regulaciju i upravljanje sunčevim toplinskim sustavima. Također će moći simulirati rad automatiziranog sustava te ga uspješno nadograditi prema potrebama klijenta.  |
| **Ključni pojmovi** | automatizacija, sunčevi toplinski sustavi, obnovljivi izvori energije, energetska učinkovitost, zelene energije |
| **Oblici učenja temeljenog na radu** | Učenje temeljeno na radu provodi se kroz dva oblika:* rad na situacijskoj i problemskoj nastavi u školskim specijaliziranim prostorima (simuliranim objektima)
* učenje na radnome mjestu za vrijeme praktične nastave gdje se polaznici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz mentora.
 |
| **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. Rajić, F. Automatizacija postrojenja, Školska knjiga, Zagreb, 2007. 4. Boyer, S.A. International Society of Automation; 4 edition, Great Britain, 2010.**Literatura za polaznike:**Radne materijale koje koriste polaznici programa, izradit će nastavnici.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a:** | **Osnove automatike** |
| **Ishodi učenja** |
| Objasniti sustave automatiziranog upravljanja |
| Opisati vrste regulacijskih krugova |
| Odabrati odgovarajući regulator za zadani regulacijski krug |
| Spojiti opremu i pokrenuti automatizirani sustav |
| Razlikovati elemente automatiziranog sustava |
| Simulirati rad automatiziranog sustava |
| Nadograditi automatizirani sustav za upravljanje putem aplikacije |
| Izraditi jednostavni program za upravljanje radom električnih i elektroničkih uređaja pomoću PLC-a |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** |
| Objašnjavanjem i propitkivanjem polaznikova razumijevanja, nastavnik uvodi polaznike u principe automatiziranog upravljanja i regulacije. Elementi automatiziranog sustava (izvršni i regulacijski elementi) se demonstriraju te se simulira radna situacija. Na taj način polaznike se usmjerava na stjecanje znanja i vještina potrebnih za razlikovanje vrsta regulacijskih krugova i upoznavanje s elementima automatiziranog sustava. Također, simulira se rad automatiziranog sustava.Polaznik samostalno ili u paru istražuje prednosti i nedostatke pojedinih vrsta regulatora i predlaže optimalan izbor na temelju vlastite analize i usporedbe. Polaznik prezentira izbor elemenata automatiziranog sustava i vrstu regulacijskog kruga, koristeći prethodno stečena znanja.Na zadanom primjeru, polaznik treba povezati i provjeriti simulacijom funkcionalnost odabranih elemenata i programa za upravljanje radom automatiziranog sustava.Koriste se zadatci i strategije koje će poticati polaznike na suradničko i kooperativno učenje/u paru, grupama, skupinama i/ili timovima. |
| **Nastavne cjeline/teme** | Regulacijski krugoviElementi automatiziranog sustavaOsigurači i senzoriTermostatiKonfiguracija automatiziranog sustavaIzrada programa upravljanja Nadograđivanje automatiziranog sustava |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** |
| Ishodi učenja provjeravaju se projektnim zadatkom.**Opis radne situacije i/ili projektnog zadatka: Projektiranje jednostavnih upravljačkih sklopova**Nacrtati shemu jednostavnog upravljačkog sklopa uz specifikaciju elemenata. Spojiti razne izvršne i upravljačke elemente prema dokumentaciji u upravljački sklop i provjeriti njegovu funkcionalnost. Odabrati odgovarajući regulator. Povezati elemente prema shemi u regulacijski krug, izvršiti njihovo ugađanje te pustiti sustav u funkciju. Napisati program za upravljanje, upisati program u upravljački uređaj i pokrenuti sustav.**Vrednovanje:**Na konkretnom sustavu ili edukacijskom modelu, polaznik će promijeniti elemente i ugoditi parametre procesnog sustava. Također, dijagnosticirati će kvar senzora, npr. u toplinskom procesu i otkloniti isti.Prema unaprijed definiranim elementima i pripadajućim kriterijima vrednuje se detekcija kvara, primijenjeno rješenje i funkcionalnost sustava nakon intervencije.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elementi vrednovanja  | Ne (0 bodova) | Da (1 bod) |
| Dijagnosticiran kvar |  |  |
| Demontaža/montaža |  |  |
| Testiranje  |  |  |
| Dokumentacija |  |  |

Kriteriji vrednovanjaOd 0 do 2 boda ne zadovoljava.Od 3 do 4 boda zadovoljava. |
| **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** | **Priključenje i puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava** |
| **Šifra modula** |  |
| **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | Najmanje razina 6 HKO-a (preddiplomski sveučilišni studij, preddiplomski stručni studij) odgovarajućeg profila |
| **Obujam modula (CSVET)** | **5 CSVET** |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 30 sati (24%) | 70 sati (56%) | 25 sati (20%) |
| **Status modula****(obvezni/izborni)** | obavezni |
| **Cilj (opis) modula**  | Cilj modula je polaznicima omogućiti stjecanje znanja i vještina potrebnih za priključenje i puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava. Polaznici će pripremiti sustav time što će napraviti tlačnu probu te ga napuniti radnom tekućinom. Zatim će povezati automatiku s osjetnicima te podesiti sustav automazijacije za optimalni rad.  |
| **Ključni pojmovi** | sunčevi toplinski sustavi, obnovljvi izvori energije, energetska učinkovitost, zelene energije |
| **Oblici učenja temeljenog na radu** | Učenje temeljeno na radu provodi se kroz dva oblika:* rad na situacijskoj i problemskoj nastavi u školskim specijaliziranim prostorima (simuliranim objektima)
* učenje na radnome mjestu za vrijeme praktične nastave gdje se polaznici postupno uvode u posao te u ograničenom obujmu sudjeluju u radnom procesu u kontroliranim uvjetima uz mentora.
 |
| **Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula** | **Literatura za nastavnike:** 1. Majdandžić, Lj. Solarni sustavi, Graphis Zagreb, Zagreb, 2010. 2. Balen, I. Isplativost primjene solarnih sustava za male korisnike, FSB, Zagreb, 2009.  3. Majdandžić, LJ. Solarne elektrane, časopis Solarna tehnologija, Zagreb, 2019. 4. Majdandžić, LJ. Solarni sustavi: teorijske osnove, projektiranje, ugradnja i  primjeri izvedenih projekata, Zagreb, 2010. 5. Grupa autora Osnove primjene solarnih toplovodnih sustava, Energetika  marketing, Zagreb, 2010. 6. Pašičko, R. i Rodik, D. Upotreba sunčevih toplinskih sustava u kampovima,  DOOR, 2008.**Literatura za polaznike:** Radne materijale koje koriste polaznici programa, izradit će nastavnici. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a:** | **Priključenje i puštanje u rad sunčevog toplinskog sustava** |
| **Ishodi učenja** |
| Napraviti tlačnu probu sustava |
| Napuniti sunčev toplinski kolektor radnom tekućinom |
| Povezati diferencijalnu automatiku s osjetnicima |
| Podesiti parametre na diferencijalnoj automatici |
| Pustiti u rad sunčev toplinski sustav |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** |
| Polaznicima će se metodom objašnjavanja te demonstracije objasniti kako napraviti tlačnu probu sunčevog toplinskog sustava, nakon čega će oni sami, uz nadzor stručnog učitelja / mentora vršiti tlačnu probu. Zatim će na isti način usvojiti vještinu punjenja sunčevog toplinskog kolektora radnom tekučinom. Na vježbama, u skopu opremljene učionice, u simuliranoj radnoj situaciji, polaznici će povezati diferencijalu automatiku s osjetnicima te podešavati parametre i pustiti u rad sunčev toplinski sustav. Kasnije će na praktičnoj nastavi, u stvarnoj radnoj situaciji pod nadzorom stručnog učitelja / mentora samostalno vršiti sve korake priključivanja i puštanja u rad sunčevog toplinskog sustava. Pritom će objašnjavati što rade, zašto to rade i na koji način to rade. |
| **Nastavne cjeline/teme** | Solarni medijPunjenje spremnika medijemTlačna probra Mjerna oprema solarnog sustavaDiferencijalna automatika |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** |
| Ishodi učenja provjeravaju se projektnim zadatkom.Projektni zadatak je samostalno, u radnoj situaciji na terenu odraditi proces priključenja i puštanja u rad sunčevog toplinskog sustava po svim točkama ishoda. Polaznik prvo mora napraviti tlačnu probu sustava, napuniti kolektor radnom tekučinom, zatim povezati diferencijalnu automatiku s osjetnicima, podesiti parametre na istoj te pustiti u rad sunčev toplinski sustav.Prema unaprijed definiranim elementima i pripadajućim kriterijima vrednuje se tlačna proba, 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: |  |