**Naziva ustanove**

**Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije montiranje fotonaponskih sustava**

**Mjesto, datum**

1. **OPĆI DIO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **OPĆE INFORMACIJE O PROGRAMU OBRAZOVANJA**  **ZA STJECANJE MIKROKVALIFIKACIJE** | | | |
| **Sektor** | Elektrotehnika i računarstvo | | |
| **Naziv programa** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije montiranje fotonaponskih sustava | | |
| **Vrsta programa** | usavršavanje | | |
| **Predlagatelj** | **Naziv ustanove** |  | |
| **Adresa** |  | |
| **Razina kvalifikacije/skupa/ova ishoda učenja prema HKO-u** | SIU 1: Mjerenja u instalaciji fotonaponskih sustava – HKO razina 4  SIU 2: Instalacija fotonaponskih sustava – HKO razina 4  SIU 3: Zaštita na radu i recikliranje u sustavima Sunčeve energije – HKO razina 4 | | |
| **Obujam u bodovima (CSVET)** | SIU 1: Mjerenja u instalaciji fotonaponskih sustava – 3 CSVET  SIU 2: Instalacija fotonaponskih sustava – 5 CSVET  SIU 3: Zaštita na radu i recikliranje u sustavima Sunčeve energije - 1 CSVET  Ukupno: 9 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** |
| SZ: Elektroinstalater/ elektroinstalaterka  <https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/184>    SKOMP: Montiranje solarnih fotonaponskih sustava  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1579>  Vrijedi do: 30.9.2026.  SZ: Specijalist za sustave solarne energije / Specijalistica za sustave solarne energije  <https://hko.srce.hr/registar/standard-zanimanja/detalji/152>  SKOMP: Izrađivanje, ažuriranje i upravljanje tehničko-tehnološkom dokumentacijom, izrada troškovnika i ponudbene dokumentacije  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1343>  Vrijedi do: 31.12.2025. | SIU: Mjerenja u instalaciji fotonaponskih sustava  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3777>  SIU: Instalacija fotonaponskih sustava  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3776>  Vrijedi do: 30.9.2026.  SK: Specijalist za sustave Sunčeve energije / Specijalistica za sustave Sunčeve energije  <https://hko.srce.hr/registar/standard-kvalifikacije/detalji/175>  SIU: Zaštita na radu i recikliranje u sustavima Sunčeve energije  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6053>  Vrijedi do: 31.12.2027. | |  |
| **Uvjeti za upis u program** | * Posjedovanje kvalifikacije na razini 4.1 tehničkog usmjerenja (sektor: Elektrotehnika i računarstvo, Strojarstvo, brodogradnja i metalurgija) * Svjedodžba o zdravstvenoj sposobnosti za obavljanje poslova montiranja fotonaponskih sustava | | |
| **Uvjeti stjecanja programa (završetka programa)** | * Stečena 9 CSVET boda * Uspješna završna provjera stečenih znanja, usmenim i/ili pisanim provjerama te provjera 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 montiranje fotonaponskih sustava. | | |
| **Trajanje i načini izvođenja nastave** | Program obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacije montiranje fotonaponskih sustava provodi se redovitom nastavom u trajanju od **225 sati**, uz mogućnost izvođenja teorijskog dijela programa na daljinu u realnom vremenu.  Ishodi učenja ostvaruju se dijelom vođenim procesom učenja i poučavanja u trajanju od **55 sati**, dijelom učenjem temeljenom na radu u trajanju od **115 sati** a dijelom samostalnim aktivnostima polaznika u trajanju od **55 sati**.  Učenje temeljeno na radu obuhvaća rješavanje problemskih situacija i izvršenje konkretnih radnih zadaća u simuliranim uvjetima. | | |
| **Horizontalna prohodnost** | *(s obzirom na prethodno završene obrazovne cikluse te prethodno stečene kompetencije/kvalifikacije)* | | |
| **Vertikalna prohodnost** | *(s obzirom na prethodno završeno obrazovanje te prethodno stečene kompetencije/kvalifikacija)* | | |
| **Materijalni uvjeti i okruženje za učenje koji su potrebni za izvedbu programa** | <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3777>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3776>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6053> | | |
| **Kompetencije koje se programom stječu** | | | |
| SKOMP: Montiranje solarnih fotonaponskih sustava  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1579>   1. Izraditi instalacije fotonaponskog sustava (podžbukno ili nadžbukno) 2. Izraditi uzemljenje i zaštitu fotonaponskog sustava 3. Provjeriti ispravnosti fotonaponske instalacije i izdati potvrdu o ispravnosti 4. Postavljati uređaje mrežnog fotonaponskog sustava - FN moduli, izmjenjivač DC/AC, brojilo   SKOMP: Izrađivanje, ažuriranje i upravljanje tehničko-tehnološkom dokumentacijom, izrada troškovnika i ponudbene dokumentacije  <https://hko.srce.hr/registar/skup-kompetencija/detalji/1343>   1. Prirediti ispitno i servisno izvješće | | | |
| **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. | | |
| **Datum revizije programa** | Vrijedi do: 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.** | Montiranje fotonaponskih sustava | Mjerenja u instalaciji fotonaponskih sustava | 4 | 3 | 20 | 40 | 15 | 75 |
| Instalacija fotonaponskih sustava | 4 | 5 | 30 | 60 | 35 | 125 |
| Zaštita na radu i recikliranje u sustavima Sunčeve energije | 4 | 1 | 5 | 15 | 5 | 25 |
| **Ukupno:** | | | |  | 55 | 115 | 55 | **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** | **Montiranje fotonaponskih sustava** | | |
| **Šifra modula** |  | | |
| **Kvalifikacije nastavnika koji sudjeluju u realizaciji modula** | <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3777>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/3776>  <https://hko.srce.hr/registar/skup-ishoda-ucenja/detalji/6053> | | |
| **Obujam modula (CSVET)** | **9** | | |
| **Načini stjecanja ishoda učenja (od – do, postotak)** | **Vođeni proces učenja i poučavanja** | **Oblici učenja temeljenog na radu** | **Samostalne aktivnosti polaznika** |
| 55 sati (25%) | 115 sati (50%) | 55 sati (25%) |
| **Status modula**  **(obvezni/izborni)** | obvezni | | |
| **Cilj (opis) modula** | Cilj modula je stjecanje znanja i vještina potrebnih za samostalno montiranje fotonaponskih sustava na siguran način.  Polaznici će steći znanja o vrstama, dijelovima i karakteristikama fotonaponskih sustava, o vrstama mjerenja u instalaciji fotonaponskih sustava te o opasnostima i mjerama zaštite na poslovima montiranja fotonaposnkih sustava.  Stečena teorijska znanja polaznici će praktično primijeniti za mjerenje električnih i neelektričnih veličina u fotonaponskom sustavu koristeći najmodernije instrumente i pomoćne alate.  Polaznici će montirati fotonaponski sustav na osnovu pripremljene tehničke dokumentacije, postavljati, spajati i puštati u pogon te nadzirati rad fotonaponskog sustava, poštivajući mjere zaštite na radu i koristeći zaštitnu opremu i zaštitna sredstva. | | |
| **Ključni pojmovi** | obnovljivi izvori energije, sunčeva energija, fotonaponski sustavi, energetska učinkovitost, zelena energija, mjerni instrumenti, zaštita na radu | | |
| **Oblici učenja temeljenog na radu** | Učenje temeljeno na radu integrirano je u program obrazovanja uz uporabu simulacija i stvarnih projektnih zadataka iz svijeta rada.  Učenje temeljeno na radu realizirat će se u specijaliziranim učionicama / praktikumu ili u regionalnom centru kompetentnosti. Polaznici će u simuliranim uvjetima i situacijama prakticirati provođenje mjerenja u instalaciji, instalaciju i montiranje fotonaponskih sustava uz primjenu načela zaštite na radu.  Nastavnik zadaje problemsku situaciju, a polaznici primjenom stečenih znanja i vještina, osmišljavaju i rješavaju zadani zadatak. | | |
| **Literatura i specifična nastavna sredstva potrebna za realizaciju modula** | **Literatura za nastavnike :**   * Grupa autora, Fotonaponski otočni sustavi: praktični priručnik, Schrack Technik, 2021. * Boris Labudović, Osnove primjene fotonaponskih sustava, Zagreb, Energetika marketing, 2011. * Zaštita na radu, Pučko otvoreno učilište, Zagreb, 1998.   **Literatura za polaznike :**   * Interna skripta koju su izradili predavači | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a:** | | **Mjerenja u instalaciji fotonaponskih sustava (3 CSVET)** |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Opisati osnovne pojave, zakone, pravila i veličine iz područja elektrotehnike i njihovu povezanost. | | |
| 1. Izmjeriti napon, jakost struje i snagu u električnom strujnom krugu | | |
| 1. Izmjeriti otpor i temperaturu | | |
| 1. Izmjeriti osvijetljenost površine i intenzitet svjetlosnog zračenja | | |
| 1. Izmjeriti udaljenost laserskim i ultrazvučnim daljinometrom | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Dominantan nastavni sustav u SIU Mjerenja u instalaciji fotonaponskih sustava je učenje temeljeno na radu.  Tijekom realizacije teorijskih nastavnih sadržaja, nastavnik upoznaje polaznike s osnovnim pojavama, zakonima, pravilima i veličinama iz područja elektrotehnike te postupcima mjerenja.  Aktivnost i sudjelovanje polaznika je uključeno kroz odgovore na pitanja i interpretaciju usporedivih i razumljivih praktičnih primjera s temom predavanja.  Na vježbama nastavnik prikazuje i objašnjava praktične zadatke uz demonstraciju.  Polaznici će stečena teorijska znanja primjenjivati praktično prilikom mjerenja u instalaciji fotonaponskih sustava.  Nastavnik ima ulogu mentora koji organizira i usmjerava aktivnosti polaznika s jasnim rokovima izvršavanja. Pri izvođenju praktičnih vježbi preporuča se polaznike rasporediti u parove ili timove te im odrediti uloge unutar tima.  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.  Samostalne aktivnosti polaznika uključuju rješavanje zadanih projektnih zadataka primjenom stečenih znanja te samostalno proučavanje literature, internetskih izvora i publikacija prema preporuci nastavnika kroz koje će proširiti i produbiti svoja znanja. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | * Ohmov zakon * Mjerenje napona, jakosti struje, snage i električnog otpora * Temperaturna ovisnost električnog otpora * Mjerenje intenziteta osvjetljenosti površine * Mjerenje udaljenosti | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi učenja provjeravaju se praktičnim zadatcima, vrednovanjem postupaka i rezultata aktivnosti, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja.  **Primjeri vrednovanja:**  **Zadatak 1:** Izmjeriti digitalnim i analognim instrumentom napon i jakost struje u istosmjernom i izmjeničnom strujnom krugu. U istosmjernom strujnom krugu izmjeriti snagu na trošilu pomoću ampermetra i voltmetra. U izmjeničnom strujnom krugu izmjeriti snagu trošila vatmetrom.  **Zadatak 2:** Izmjeriti otpor elementa digitalnim i analognim ommetrom. Za vrijeme mjerenja otpora izmjeriti temperaturu dotičnog elementa kontaktnim i beskontaktnim mjeračem temperature.  **Zadatak 3:** Izmjeriti osvijetljenost zadane površine mjeračem jakosti osvijetljenosti u rasponu 10 do 100.000 luksa te intenzitet ukupnog svjetlosnog zračenja na zadanu površinu instrumentom koji rezultate prikazuje u vatima po metru kvadratnom.  **Zadatak 4:** U realnim uvjetima (nagib krova ili nagib terena) izmjeriti udaljenost između dvije točke laserskim i ultrazvučnim daljinometrom.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Elementi vrednovanja (sastavnice)** | **Razine ostvarenosti kriterija** | | | | **U cijelosti (2 boda)** | **Zadovoljavajuće (1 boda)** | **Potrebna dorada (0 bod)** | | **Plan rada** | Sve aktivnosti jasno su razrađene s navedenim vremenom izvršenja i s jasnom podjelom rada. | Aktivnosti su dobro razrađene, ali bez precizno utvrđenih komponenata realizacije. | Aktivnosti su djelomično razrađene s nedorečenim komponentama realizacije. | | **Metode rada** | Metode rada dobro su odabrane u odnosu na cilj te su pravilno i točno primijenjene. | Metode rada dobro su odabrane u odnosu na cilj, ali je njihova primjena manjkava. | Metode rada nisu najbolje odabrane u odnosu na cilj, a primjena im je manjkava. | | **Obrada podataka i prikaz rezultata** | Rezultati su sistematično obrađeni te točno, jasno i kreativno prikazani (tablično, grafički i/ili slikovno). | Rezultati su dobro obrađeni, ali nisu jasno prikazani. | Rezultati nisu obrađeni, a prikaz je nejasan i/ili nepregledan i/ili nečitljiv. |   **Kriteriji vrednovanja:**   * od 0 do 3 boda – ne zadovoljava. * od 4 do 6 bodova – 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)* | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a:** | | **Instalacija fotonaponskih sustava (5 CSVET)** |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Opisati vrste i karakteristike fotonaponskih panela (amorfni, polikristalični, monokristalični) | | |
| 1. Izmjeriti intenzitet osvijetljenosti, iznosa primljene energije i temperature fotonaponskog panela tokom rada na siguran način | | |
| 1. Opisati vrste i karakteristike pretvarača i akumulatora u fotonaponskom sustavu | | |
| 1. Odrediti faktore efikasnosti mrežnog i otočnog fotonaponskog pretvarača | | |
| 1. Odrediti razloge i potrebu za bypass i string diodama unutar fotonaponskog panela | | |
| 1. Povezati fotonaponska polja bifilarnim spajanjem istosmjernih vodiča zbog minimizacije štete pri atmosferskom pražnjenju na siguran način | | |
| 1. Opisati vrste standardiziranih priključaka fotonaponskih panela (MC4 priključak) | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Dominantan nastavni sustav u SIU Instalacija fotonaponskih sustava je učenje temeljeno na radu.  Tijekom realizacije teorijskih nastavnih sadržaja, nastavnik upoznaje polaznike s vrstama i karakteristikama fotonaponskih sustava te s postupcima postavljanja.  Aktivnost i sudjelovanje polaznika je uključeno kroz odgovore na pitanja i interpretaciju usporedivih i razumljivih praktičnih primjera s temom predavanja.  Na vježbama nastavnik prikazuje i objašnjava praktične zadatke uz demonstraciju.  Polaznici će stečena teorijska znanja primjenjivati praktično prilikom postavljanja, spajanja i puštanja u pogon fotonaponskih sustava.  Nastavnik ima ulogu mentora koji organizira i usmjerava aktivnosti polaznika s jasnim rokovima izvršavanja. Pri izvođenju praktičnih vježbi preporuča se polaznike rasporediti u parove ili timove te im odrediti uloge unutar tima.  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.  Samostalne aktivnosti polaznika uključuju rješavanje zadanih projektnih zadataka primjenom stečenih znanja te samostalno proučavanje literature, internetskih izvora i publikacija prema preporuci nastavnika kroz koje će proširiti i produbiti svoja znanja. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | * Vrste i karakteristike fotonaponskih panela * Konstrukcije fotonaponskih sustava * Električne instalacije fotonaponskih sustava * Instalacija i montaža fotonaponskih sustava | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi učenja provjeravaju se praktičnim zadatcima, vrednovanjem postupaka i rezultata aktivnosti, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja.  **Primjeri vrednovanja:**  **Zadatak 1:** Definirati i provesti postupak ispitivanja fotonaponskog panela pri različitom osvjetljenju, kutu upada svijetlosti, teretu na izlazu, radnoj temperaturi i stupnju zasjenjenja.  **Zadatak 2:** Izmjeriti korisnosti pri uključenju fotonaponskog sustava nakon sinkronizacije na električnu javnu mrežu s klasičnim mrežnim pretvaračem i bidirekcijskim pretvaračem. Kod bidirekcijskog pretvarača tokom mjerenja uključiti i kemijske akumulatore kao izvore istosmjernog dijela električnog strujnog kruga. Isti postupak provesti sa otočnim pretvaračem.  **Zadatak 3:** Samostalno spojiti i pustiti u rad sklop: fotonaponski panel - DC prekidač (inventorski pretvarač - sinkronizator na mrežu) - mrežno brojilo - mreža.  **Zadatak 4:** Na zadanim fotonaponskim panelima izmjeriti pojedinačne napone i pojedinačne jakosti struje s uključenim i isključenim bypass i string diodama.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Elementi vrednovanja (sastavnice)** | **Razine ostvarenosti kriterija** | | | | **U cijelosti (2 boda)** | **Zadovoljavajuće (1 boda)** | **Potrebna dorada (0 bod)** | | **Plan aktivnosti** | Sve aktivnosti su detaljno razrađene, s utvrđenim redoslijedom realizacije. | Aktivnosti su okvirno razrađene, nisu definirane sve komponente procesa. | Nisu navedene sve potrebne aktivnosti, redoslijed izvedbe djelomično definiran. | | **Priprema pribora/alata/materijala** | Pribor/alat/materijal pripremljen u potpunosti i prema potrebnim specifikacijama. | Pribor/alat/materijal/ pripremljeni, ali nije u cijelosti u skladu s specifikacijama. | Nedostaje određen pribor/alat/materijal /specifikacije ne odgovaraju standardima. | | **Metode/tehnika rada** | Pravilno primijenjene potrebne metode/tehnike/, izvedba precizna i detaljna. | Pravilno primijenjene većina metoda /tehnika/, izvedba korektna, potrebno poraditi na preciznosti. | Nepravilno primijenjene metode/tehnike/, manjkava i neprecizna izvedba. |   **Kriteriji vrednovanja:**   * od 0 do 3 boda – ne zadovoljava. * od 4 do 6 bodova – 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)* | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skup ishoda učenja iz SK-a:** | | **Zaštita na radu i recikliranje u sustavima Sunčeve energije (1 CSVET)** |
| **Ishodi učenja** | | |
| 1. Primijeniti mjere zaštite od požara, zaštite od udara električne struje, zaštite od utjecaja opasnih tvari, zaštite na radu na visini | | |
| 1. Demonstrirati postupke pružanja prve pomoći nakon oslobađanja iz strujnog kruga, opeklina i nakon pada s visine | | |
| 1. Izvesti postavljanje zaštitne ograde pri radu na visini | | |
| 1. Demonstrirati korištenje odgovarajuće zaštitne opreme u sustavima Sunčeve energije | | |
| 1. Istražiti zakonsku regulativu recikliranja sustava Sunčeve energije | | |
| 1. Zbrinuti otpadni materijal sustava Sunčeve energije na ekološki prihvatljiv način | | |
| **Dominantan nastavni sustav i opis načina ostvarivanja SIU** | | |
| Dominantan nastavni sustav u SIU Instalacija fotonaponskih sustava je učenje temeljeno na radu.  Tijekom realizacije teorijskih nastavnih sadržaja, nastavnik upoznaje polaznike s mjerama zaštite na radu i opasnostima kod obavljanja poslova montiranja fotonaponskih sustava.  Aktivnost i sudjelovanje polaznika je uključeno kroz odgovore na pitanja i interpretaciju usporedivih i razumljivih praktičnih primjera s temom predavanja.  Na vježbama nastavnik prikazuje i objašnjava praktične zadatke uz demonstraciju.  Polaznici će stečena teorijska znanja primjenjivati praktično prilikom postavljanja, spajanja i puštanja u pogon fotonaponskih sustava uz poštivanje mjera zaštite na radu.  Nastavnik ima ulogu mentora koji organizira i usmjerava aktivnosti polaznika s jasnim rokovima izvršavanja. Pri izvođenju praktičnih vježbi preporuča se polaznike rasporediti u parove ili timove te im odrediti uloge unutar tima.  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.  Samostalne aktivnosti polaznika uključuju rješavanje zadanih projektnih zadataka primjenom stečenih znanja te samostalno proučavanje literature, internetskih izvora i publikacija prema preporuci nastavnika kroz koje će proširiti i produbiti svoja znanja. | | |
| **Nastavne cjeline/teme** | * Mjere zaštite na radu * Izvori opasnosti * Zaštita pri radu na visini | |
| **Načini i primjer vrjednovanja skupa ishoda učenja** | | |
| Skup ishoda učenja i pripadajući ishodi učenja provjeravaju se praktičnim zadatcima, vrednovanjem postupaka i rezultata aktivnosti, a na temelju unaprijed definiranih elemenata i kriterija vrednovanja.  **Primjeri vrednovanja:**  **Zadatak 1:** Postaviti zaštitnu ogradu, koristiti opremu i osobna zaštitna sredstva za rad na visini i demonstrirati rad na siguran način na ravnom i kosom krovu.  **Zadatak 2:** U slučaju požara na fotonaponskom sustavu postavljenom na kosom krovu opisati moguće rizike kojima bi vatrogasna ekipa mogla biti izložena.  **Zadatak 3:** Demonstrirati postupak pružanja prve pomoći za osobe koje su se opekle pri radu na sustavu Sunčeve energije i pri udaru električne struje.  **Zadatak 4:** Odrediti postupak recikliranja fotonaponske elektrane i način zbrinjavanja opasnih tvari sukladno zakonskoj regulativi i propisima.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Elementi vrednovanja (sastavnice)** | **Razine ostvarenosti kriterija** | | | | **U cijelosti (2 boda)** | **Zadovoljavajuće (1 boda)** | **Potrebna dorada (0 bod)** | | **Mjere zaštite i opasnosti na poslovima montiranja fotonaponskih sustava** | Polaznik razumije pojmove i objašnjava ih na vlastitim primjerima. | Polaznik pokazuje osnove činjeničnog znanja. | Polaznik ne pokazuje razumijevanje osnovnih pojmova. | | **Rad na siguran način** | Koristi pravilno svu potrebnu zaštitnu opremu, tijekom rada postupa odgovorno u skladu s propisima rada na siguran način. | Koristi zaštitnu opremu, pojedine aktivnosti nisu u skladu sa postupcima rada na siguran način. | Ne koristi zaštitnu opremu u potpunosti, većina aktivnosti nije u skladu s postupcima rada na siguran način. |   **Kriteriji vrednovanja:**   * od 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)* | | |

|  |
| --- |
| **\*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: |  |