

## **Nastavni predmet: *Obnovljivi izvori energije***

Razred: 4.

Tjedni (ukupni) fond sati:

Razred	4.
Broj sati	2 (64)

### **Cilj**

Cilj programa predmeta je upoznati učenike s mogućnošću korištenja obnovljivih izvora energije (OIE) kao što su energija sunca, energija vjetra, energija malih vodotoka te energija biomase. Obzirom na energetske krize koja se periodički ponavljaju cilj je senzibilizirati učenike o mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije. Uz osnovna teoretska znanja učenika je potrebno osposobiti i za praktičnu primjenu tih znanja u smislu montaže, izbora odgovarajućih komponenata sustava te izborom odgovarajuće lokacije za montažu istih.

### **Zadaci**

- upoznavanje učenika s osnovnim fizikalnim zakonima strujanja i zračenja
- osposobljavanje učenika za rad fotonaponskim modulima, pretvaračima
- osposobljavanje učenika za rad sa solarnim toplinskim sustavima
- osposobljavanje učenika za rad s malim vjetroelektranama
- upoznavanje učenika s pojmom biomase i njezinom energetsom vrijednošću
- osposobljavanje učenika za povezivanje raznih toplinskih sustava u cjelinu
- upoznavanje učenika s principom rada gorive ćelije i proizvodnjom vodika
- osposobljavanje učenika za rad s toplinskim pumpama (dizalicama topline)
- razvijanje pozitivnog odnosa prema uporabi novih tehnologija i obnovljivih izvora
- razviti naviku komuniciranja elektroničkim putem (e-mail).
- razvijanje pozitivnog odnosa i sposobnosti timskog rada.

## IV. godina

Nastavna cjelina	Očekivani rezultati (znanja i umijeća)	Nastavni sadržaji
1. Energija sunca Fotonapon	Razumijevanja fizikalnih osnova fotonaponskog efekta Skladištenje energije Razumijevanje rada pretvarača Mrežni i otočni rad fotonaponske elektrane	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Općenito o energiji sunca i zračenju</li> <li>• Fotonapon, princip rada poluvodičke fotonaponske ćelije</li> <li>• Strujno naponska karakteristika FN ćelije</li> <li>• Ovisnost korisnosti o upadnom kutu zračenja</li> <li>• Serijsko i paralelno povezivanje ćelija</li> <li>• Izbor lokacije za postavljanje fotonaponskih modula</li> <li>• Princip rada pretvarača</li> <li>• Projektiranje otočnog sustava</li> </ul>
2. Energija sunca Solarni toplinski sustavi	Sam odabire i oblikuje sustav za proizvodnju tople vode	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Princip rada pločastog kolektora</li> <li>• Princip rada vakuum cijevnog kolektora</li> <li>• Spremnici za toplu vodu izvedbe</li> <li>• Elementi automatike u solarnom toplinskom sustavu</li> <li>• Hidrauličke sheme za različite načine povezivanja solarnih toplinskih sustava i klasičnih toplinskih sustava</li> </ul>
3. Energija vjetra	Razumijevanje rada vjetrogeneratora te odabir vjetrogeneratora za otočne sustave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fizikalne osnove laminarnog i turbolentnog strujanja</li> <li>• Snaga vjetra i očekivana dobit energije</li> <li>• Osnovni dijelovi vjetrogeneratora (mehanički i električki)</li> <li>• Vrste vjetrogeneratora sinkroni i asinkroni</li> <li>• Povezivanje vjetrogeneratora na mrežu</li> <li>• Rad vjetrogeneratora za napajanje malih sustava sa skladištenjem energije</li> <li>• Definiranje i poznavanje parametara za odabir vrste vjetrogeneratora</li> </ul>
4. Energija biomase	Razumijevanje pojma biomase i način dobivanja biomase Način korištenja biomase za dobivanje energije	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetska vrijednost pojedinih vrsta materijala koji se nalaze u prirodi i koji se obnavljaju (drvo, lišće, slama, kukuruzovina, itd.)</li> <li>• Uređaji za dobivanje energije klasičnim izgaranjem</li> <li>• Uređaji za uplinjavanje (pirolizu)</li> <li>• Prednosti i nedostaci upotrebe biomase</li> </ul>

5. Toplinske pumpe	Razumijevanje rada toplinske pumpe Instalacija toplinske pumpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Princip rada toplinske pumpe (obrnuti Carnotov kružni proces)</li> <li>• Primjeri upotrebe i instalacije toplinskih pumpi</li> <li>• Izbor toplinske pumpe i tehnologija postavljanje nekih od komercijalnih proizvođača</li> </ul>
6. Gorive ćelije	Razumijevanje principa rada gorive ćelije i proces dobivanja vodika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Princip rada gorive ćelije</li> <li>• Podjela gorivih ćelija prema vrsti elektrolita</li> <li>• Prednosti dobivanja struje iz gorive ćelije i njihov utjecaj na okoliš</li> <li>• Načini dobivanja goriva za ćeliju</li> </ul>

## Metodičke napomene

Nastava se održava sa skupinom od 12 učenika u bloku od 2 sata u 4. razredu. Nastavni sadržaji se realiziraju predavanjima i praktičnim vježbama na računalima, te korištenjem druge opreme koja se ubraja u opremu za obnovljive izvore. Nastava i vježbe se izvode u specijaliziranoj učionici, za obnovljive izvore energije koji je opremljen s minimalno 6 radnih mjesta i jednim nastavničkim računalom, LCD projektorom fotonaponskim moduli, izvorima svjetla, piranometrima, univerzalnim instrumentima i spojnim žicama. Za realizacija programa iz ovog predmeta potrebno je dodatno osigurati laboratorij u kojem se nalazi oprema za solarne toplinske sustave gdje učenici mogu fleksibilnim cijevima povezati kompletan sustav i pustiti ga u pogon.

Programski sadržaji trebaju se obrađivati na način da se učenike postupno uvodi i upoznaje s pojedinim izvorima obnovljive energije, a zatim učenici individualno, a ponekad u grupama, na modelima koji se nalaze u labosu primjenjuju stečeno znanje te usvajaju znanja i vještine. Na kraju svake nastavne jedinice učenici moraju dobiti konkretne zadatke koje moraju realizirati u obliku projekta. Tijekom prvog polugodišta svaki učenik treba izraditi seminarski rad u kojem će detaljno razraditi neki od sustava za dobivanje energije iz OIE. Tijekom drugog polugodišta svaki učenik treba izraditi seminarski rad u obliku kompletno razrađene hidrauličke i električne sheme za toplinski sustav koji se zatim spaja i pušta u pogon. Vježbe se prilagođavaju opremi koju škola posjeduje.

## **Obveze učenika**

Svaki učenik dužan je za nastavu imati bilježnicu, vanjsku memorijsku jedinicu i elektroničku adresu.

Uz redoviti dolazak na nastavu i vježbe, učenici se provjeravaju kroz konkretne zadatke, te seminarski rad u prvom i drugom polugodištu.

## **Kadrovski uvjeti:**

Nastavu iz predmeta Obnovljivi izvori energije mogu izvoditi:

- diplomirani inženjer strojarstva/brodogradnje, elektrotehnike

## **Sastavio:**

Dragutin Hrastić, Elektrostrojarska škola Varaždin