

**Republika Hrvatska
Ministarstvo znanosti i obrazovanja**

**IZBORNI PREDMET
Obnovljivi izvori energije**

**NASTAVNI PROGRAM ZA III. i IV. RAZRED
programa obrazovanja za zanimanje**

TEHNIČAR ZA ENERGETIKU

**OBRAZOVNI SEKTOR:
STROJARSTVO, BRODOGRADNJA I METALURGIJA**

Nastavni predmet: Obnovljivi izvori energije

Razred: **III.**

Broj sati tjedno/godišnje: **2/70**

Cilj:

Stjecanje znanja i vještina koje će učenicima omogućiti samostalno projektiranje, postavljanje i servisiranje obnovljivih izvora energije. Upoznati učenike s mogućnošću korištenja obnovljivih izvora energije s obzirom na energetske krize koje se periodično ponavljaju.

Zadaci:

- definirati princip rada svih obnovljivih izvora energije
- definirati princip rada termoenergetskih sustava na biomasu
- definirati princip rada termoenergetskih sustava na Sunčevu energiju
- projektirati solarni fotonaponski sustav prema potrebama korisnika
- projektirati solarni toplinski sustav prema potrebama korisnika
- pravilno postaviti i montirati solarni fotonaponski i toplinski sustav poštujući sve standarde
- definirati princip rada geotermalnih sustava
- upoznati načine korištenja geotermalne energije
- projektirati geotermalni sustav prema potrebama korisnika
- primijeniti pravila o zaštiti na radu i primjenjivati sredstva za siguran rad u posebnim uvjetima
- čuvati zdravlje i čovjekov okoliš, usvojiti spoznaju o važnosti organizacije rada i racionalnog korištenja energije
- koristiti se stručnom literaturom i Internetom.

Redni broj	Nastavne cjeline	Nastavni sadržaj
1.	Obnovljivi izvori energije u RH	<ul style="list-style-type: none">- općenito o obnovljivim izvorima energije- potreba za obnovljivim izvorima energije- vrste obnovljivih izvora i princip rada- iskoristivost, prednosti i mane obnovljivih izvora- položaj Hrvatske i budućnost obnovljivih izvora energije
2.	Regulativa obnovljivih izvora energije	<ul style="list-style-type: none">- Direktiva EU o obnovljivim izvorima- obnovljivi izvori energije u hrvatskim zakonima
3.	Energija biomase	<ul style="list-style-type: none">- vrste i osnovne značajke biomase- tehnologija proizvodnje energije iz biomase

		<ul style="list-style-type: none"> - potencijal i proizvodnja biomase - termoelektrane na biomasu
4.	Energija Sunčeva zračenja	<ul style="list-style-type: none"> - potencijal Sunčeva zračenja - geometrija Sunčeva zračenja - proračun Sunčeva zračenja - proizvodnja toplinske energije - solarni toplinski sustavi - solarni kolektori - solarni spremnici - pasivni solarni sustavi - proizvodnja električne energije - solarni fotonaponski sustavi - fotonaponske čelije - solarne elektrane - sigurnosna zaštita fotonaponskih sustava - stanje i očekivani razvoj fotonaponske tehnologije
5.	Energija okoliša (geotermalna energija)	<ul style="list-style-type: none"> - porijeklo i priroda geotermalne energije - geotermalni resursi - korištenje geotermalne energije za grijanje - korištenje geotermalne energije za proizvodnju električne energije

Didaktičko-metodičke napomene:

Obradu sadržaja izvesti uz praktične vježbe. Teorijsku nastavu treba izvoditi u specijaliziranoj učionici opremljenoj solarnim toplinskim sustavom, fotonaponskim sustavom te uzorcima i modelima svih obnovljivih izvora energije te LCD projektorom, računalom i internetskom instalacijom. Nastava se izvodi s cijelim razredom.

Planirati posjet energetskim sustavima OIE.

Metode i oblici rada:

Metode: metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, metoda demonstracije, istraživačka metoda, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda samostalnih vježbi i metoda praktičnih radova

Oblici: frontalni, rad u skupinama, timski rad, individualni rad

Napomena: Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik prema nastavnim sadržajima, osobitosti učenika te materijalnim i drugim uvjetima.

Kadrovske uvjeti:

- dipl. ing. strojarstva, mag. ing. strojarstva

Minimalni materijalni uvjeti:

Nastava se izvodi u učionici za obnovljive izvore energije koja je opremljena nastavnim sredstvima (didaktički crteži, slike, modeli obnovljivih izvora energije) i tehničkim pomagalima (računalo, projektor).

Literatura za učenike:

Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Literatura za nastavnike:

Dr. sc. Ljubomir Majdandžić, „Obnovljivi izvori energije“, Graphis d.o.o., Zagreb, 2008.

Dr. sc. Ljubomir Majdandžić, „Solarni sustavi“, Graphis d.o.o., Zagreb, 2010.

Doc. dr. sc. Damir Šljivac, doc. dr. sc Zdenko Šimić, Obnovljivi izvori energije, Publikacija u sklopu projekta AWERES

Razred: **IV.**

Broj sati tjedno/godišnje: **1/32**

Cilj:

Stjecanje znanja i vještina koje će učenicima omogućiti samostalno projektiranje, postavljanje i servisiranje obnovljivih izvora energije. Upoznati učenike s mogućnošću korištenja obnovljivih izvora energije s obzirom na energetske krize koje se periodično ponavljaju.

Zadaci:

- definirati princip rada vjetroelektrana
- upoznati dijelove vjetroelektrane
- projektirati malu vjetroelektranu
- definirati princip rada hidroelektrana
- upoznati dijelove hidroelektrane
- projektirati malu hidroelektranu
- primijeniti pravila o zaštiti na radu i primjenjivati sredstva za siguran rad u posebnim uvjetima
- čuvati zdravlje i čovjekov okoliš, usvojiti spoznaju o važnosti organizacije rada i racionalnog korištenja energije
- koristiti se stručnom literaturom i Internetom.

Redni broj	Nastavna cjelina	Nastavni sadržaj
1.	Obnovljivi izvori energije u Republici Hrvatskoj	<ul style="list-style-type: none">- općenito o obnovljivim izvorima energije- potreba za obnovljivim izvorima energije- vrste obnovljivih izvora i princip rada- klimatske značajke Hrvatske- zimske projektne temperature- ljetne projektne temperature
2.	Energija vjetra	<ul style="list-style-type: none">- snaga i energija vjetra te vjetroagregata- podjela i dijelovi vjetroelektrane- princip rada vjetroelektrane i izbor generatora- stanje energije vjetra u Hrvatskoj
3.	Energija vode	<ul style="list-style-type: none">- snaga i energija vode- načini iskorištavanja vode kao energenta- hidroenergetski resursi- podjela i dijelovi hidroelektrane- male hidroelektrane- stanje energije vode u Hrvatskoj

Didaktičko-metodičke napomene:

Obradu sadržaja izvesti uz praktične vježbe. Teorijsku nastavu treba izvoditi u specijaliziranoj učionici opremljenoj solarnim toplinskim sustavom, fotonaponskim sustavom te uzorcima i modelima svih obnovljivih izvora energije te LCD projektorom, računalom i internetskom instalacijom. Nastava se izvodi s cijelim razredom.

Planirati posjet energetskim sustavima OIE.

Metode i oblici rada:

Metode: metoda usmenog izlaganja, metoda razgovora, metoda demonstracije, istraživačka

metoda, tekstualno-ilustrativna metoda, metoda samostalnih vježbi i metoda praktičnih radova
Oblici: frontalni, rad u skupinama, timski rad, individualni rad

Napomena: Izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat određuje nastavnik, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti učenika te materijalnim i drugim uvjetima.

Kadrovske uvjeti:

- dipl. ing. strojarstva, mag. ing. strojarstva

Minimalni materijalni uvjeti:

Nastava će se izvoditi u učionici za obnovljive izvore energije koja je opremljena nastavnim sredstvima (didaktički crteži, slike, modeli obnovljivih izvora energije) i tehničkim pomagalima (računalo, projektor).

Literatura za učenike:

Prema Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Literatura za nastavnike:

Dr. sc. Ljubomir Majdandžić, „Obnovljivi izvori energije“, Graphis d.o.o., Zagreb, 2008.
Doc. dr. sc. Damir Šljivac, doc. dr. sc Zdenko Šimić, Obnovljivi izvori energije, Publikacija u sklopu projekta AWERES