

| NAZIV PREDMETA | OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|----|------|---|
| Kod | SKS041 | Godina studija | 3. (redoviti) / 4. (izvanredni) | | | |
| Nositelj/i predmeta | dr.sc. Zlatko Jankoski, prof. v. š. u t. z. | Bodovna vrijednost (ECTS) | 6 | | | |
| Suradnici | / | Način izvođenja nastave (broj sati u semestru) | P | S | V | T |
| | | | 30 | 15 | 10+5 | |
| Status predmeta | Izborni | Postotak primjene e-učenja | 5 | | | |
| OPIS PREDMETA | | | | | | |
| Ciljevi predmeta | <ul style="list-style-type: none"> - razumijevanje temeljnih značajki obnovljivih izvora energije i tehnologija za njihovu primjenu - dati pregled trendova korištenja obnovljivih izvora energije - dati pregled osnovne zakonske regulative koja se odnosi na obnovljive izvore energije | | | | | |
| Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije potrebne za predmet | Nema | | | | | |
| Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (4-10 ishoda učenja) | <ol style="list-style-type: none"> 1. definirati temeljne karakteristike pojedinih obnovljivih izvora energije, te temeljne značajke pojedinih tehnologija primjene obnovljivih izvora energije, 2. opisati osnovne elemente sustava za različite tehnologije primjene obnovljivih izvora energije, 3. interpretirati prednosti i mane pojedinih obnovljivih izvora energije, 4. napraviti jednostavne proračune energetskeg potencijala pojedinih obnovljivih izvora energije, 5. objasniti i povezati međusobnu ovisnost radnih parametara sustava za primjenu obnovljivih izvora energije, te njihov utjecaj na radne karakteristike istih, 6. obrazložiti odabrani inženjerski pristup pri realizaciji projekta korištenja obnovljivih izvora energije. | | | | | |
| Sadržaj predmeta detaljno razrađen prema satnici nastave | <p><i>Predavanja – 1. termin (2 sata)</i> Energija. Okoliš. Proizvodnja i potrošnja raznih oblika energije. Proizvodnja ugljičnog dioksida. Obnovljivi izvori energije - pregled, tehnologije, statistike. Nove tehnologije.</p> <p><i>Vježbe – 1. termin (1 sat)</i> Uvod - međunarodni sustav jedinica (SI). Energija, rad i snaga - definicije, podjele, mjerne jedinice, proračun, primjeri.</p> <p><i>Seminar – 1. termin (1 sat)</i> Definiranje projektnih zadataka u svrhu izrade seminarskih radova.</p> <p><i>Predavanja – 2. termin (2 sata)</i> Osnovne značajke sunčeve energije. Primjena sunčeve energije. Pretvorba sunčeve energije. Solarni toplinski pretvornici - princip rada, osnovni dijelovi, karakteristike, primjena, primjeri iz prakse. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe solarnih toplinskih pretvornika.</p> <p><i>Vježbe – 2. termin (1 sat)</i> Primjer proračuna sustava solarnog toplinskog pretvornika.</p> <p><i>Seminar – 2. termin (1 sat)</i> Definiranje ulaznih podataka za proračun. Priprema podloga za proračun.</p> <p><i>Predavanja – 3. termin (2 sata)</i> Pretvorba sunčeve energije. Solarni fotonaponski pretvornici - princip rada, osnovni dijelovi, karakteristike, primjena, primjeri iz prakse. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe solarnih fotonaponskih pretvornika.</p> | | | | | |

Vježbe – 3. termin (1 sat)

Primjer proračuna sustava solarnog fotonaponskog pretvornika.

Seminar – 3. termin (1 sat)

Definiranje ulaznih podataka za proračun. Priprema podloga za proračun.

Predavanja – 4. termin (2 sata)

Osnovne značajke energije vjetra. Primjena energije vjetra. Pretvorba energije vjetra. Pogonske karakteristike vjetroagregata.

Vježbe – 4. termin (1 sat)

Brzina vjetra. Energija vjetra. Snaga vjetra. Utjecaj gustoće i brzine zraka. Utjecaj hrapavosti površine. Teoretski iskoristiva snaga vjetra.

Seminar – 4. termin (1 sat)

Izrada pripadajućih proračuna. Analiza problema.

Predavanja – 5. termin (2 sata)

Vjetroagregati - podjele, osnovni dijelovi. Vjetroelektrane. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe energije vjetra.

Vježbe – 5. termin (1 sat)

Weibull-ova razdioba. Proračun proizvedene električne energije iz vjetra.

Seminar – 5. termin (1 sat)

Izrada pripadajućih proračuna. Analiza problema.

Predavanja – 6. termin (2 sata)

Osnovne značajke vodenih tokova. Raspoloživa energija vodenih tokova. Pretvorba energije vodenih tokova. Hidroelektrane - podjele, osnovni dijelovi.

Vježbe – 6. termin (1 sat)

Određivanje raspoloživog pada. Određivanje raspoloživog protoka. Proračun raspoložive energije i snage vodenog toka, izlazne snage turbine, izlazne električne snage. Odabir nazivnog protoka turbine. Izbor turbine.

Seminar – 6. termin (1 sat)

Izrada pripadajućih proračuna. Analiza problema.

Predavanja – 7. termin (2 sata)

Male hidroelektrane. Hidroelektrane posebne izvedbe. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe energije vodenih tokova.

Vježbe – 7. termin (1 sat)

Neto snaga male hidroelektrane. Izračun očekivane godišnje proizvodnje električne energije. Proračun izlazne snage hidroelektrana posebne izvedbe.

Seminar – 7. termin (1 sat)

Izrada pripadajućih proračuna. Analiza problema.

Predavanja – 8. termin (2 sata)

Osnovne značajke vodika. Tehnologije proizvodnje vodika. Gorivni članci - princip rada, podjela, osnovni dijelovi, karakteristike. Primjena vodika i gorivnih članaka. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe vodika.

Vježbe – 8. termin (1 sat)

Usporedba energetske vrijednosti vodika i konvencionalnih goriva. Primjeri korištenja vodika i gorivnih članaka.

Seminar – 8. termin (1 sat)

Dimenzioniranje sustava obnovljivih izvora energije.

Predavanja – 9. termin (2 sata)

Osnovne značajke i podjela biomase. Svojstva biomase. Pretvorba energije biomase. Primjena biomase.

Vježbe – 9. termin (1 sat)

Ogrjevna moć biomase. Usporedba s ostalim gorivima. Utjecaj sadržaja vlage i pepela.

Seminar – 9. termin (1 sat)

Dimenzioniranje sustava obnovljivih izvora energije.

| | | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p><i>Predavanja – 10. termin (2 sata)</i> Tehnologije za iskorištavanje energije biomase. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe energije biomase.</p> <p><i>Vježbe – 10. termin (1 sat)</i> Proračun cijene energije proizvedene iz biomase. Primjeri elektrana/energana na biomasu.</p> <p><i>Seminar – 10. termin (1 sat)</i> Primjena pojednostavljene ekonomske analiza isplativosti sustava obnovljivih izvora energije.</p> <p><i>Predavanja – 11. termin (2 sata)</i> Općenito o energiji iz okoliša. Geotermalna energija - pojavni oblici, primjena. Geotermalne elektrane.</p> <p><i>Vježbe – 11. termin (1 sat)</i> Primjer proračuna geotermalne dizalice topline.</p> <p><i>Seminar – 11. termin (1 sat)</i> Izrada seminarskih radova. Diskusija.</p> <p><i>Predavanja – 12. termin (2 sata)</i> Dizalice topline - princip rada, osnovni elementi, karakteristike, podjela. Ekonomske značajke. Trendovi upotrebe energije iz okoliša.</p> <p><i>Vježbe – 12. termin (1 sat)</i> Primjer proračuna geotermalne dizalice topline. Usporedba cijene energije.</p> <p><i>Seminar – 12. termin (1 sat)</i> Izrada seminarskih radova. Diskusija.</p> <p><i>Predavanja – 13. termin (2 sata)</i> Financijski modeli. Zakonodavni okvir. Administrativne procedure za obnovljive izvore energije. Mogućnosti financiranja projekata obnovljivih izvora energije. Nacionalni i internacionalni okviri.</p> <p><i>Vježbe – 13. termin (1 sat)</i> Primjeri s područja Europske unije i Republike Hrvatske.</p> <p><i>Seminar – 13. termin (1 sat)</i> Izrada seminarskih radova. Diskusija.</p> <p><i>Predavanja i vježbe – 14. termin (3 sata)</i> Stručni izlet/posjet – tematski povezan s izvedbenim planom rada kolegija. ili Predavanje gosta predavača/stručnjaka iz gospodarstva.</p> <p><i>Seminar – 14. termin (1 sat)</i> Izrada seminarskih radova. Diskusija.</p> <p><i>Predavanja – 15. termin (2 sata)</i> Diskusija. Budući trendovi. Za i protiv obnovljivih izvora energije. Nove tehnologije i materijali. Uloga obnovljivih izvora energije.</p> <p><i>Vježbe – 15. termin (1 sat)</i> Primjeri projekata obnovljivih izvora energije.</p> <p><i>Seminar – 15. termin (1 sat)</i> Predaja seminarskih radova. Inicijalni pregled. Diskusija.</p> | |
| Vrste izvođenja nastave: | <input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> vježbe <input type="checkbox"/> on line u cijelosti <input type="checkbox"/> mješovito e-učenje <input type="checkbox"/> terenska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci <input type="checkbox"/> multimedija <input checked="" type="checkbox"/> laboratorij <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> (ostalo upisati) |
| Obveze studenata | <ul style="list-style-type: none"> Nazočnost na predavanjima i auditornim vježbama u iznosu od najmanje 70% predviđene satnice (za izvanredne studente obveza je 50% nazočnosti). Izrada dva seminarska rada. | |

| | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------------------------|-----|
| Praćenje rada studenata (upisati udio u ECTS bodovima za svaku aktivnost tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta): | Pohađanje nastave | 1,5 | Istraživanje | 0,5 | Praktični rad | 0,5 |
| | Ekperimentalni rad | / | Referat | / | Samostalno učenje | 1 |
| | Esej | / | Seminarski rad | 2 | (Ostalo upisati) | / |
| | Kolokviji | / | Usmeni ispit | 0,5 | (Ostalo upisati) | / |
| | Pismeni ispit | / | Projekt | / | (Ostalo upisati) | / |
| Ocjenjivanje i vrjednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu | KONTINUIRANA PROCJENA | | | | | |
| | Pokazatelji kontinuirane provjere | | Uspješnost | | Udjel u ocjeni | |
| | | | Ai (%) | | ki (%) | |
| | <i>Nazočnost i aktivnost na nastavi</i> | | 70 – 100 | | 70 | |
| | <i>Nazočnost na laboratorijskim vježbama</i> | | 80 - 100 | | 30 | |
| | ZAVRŠNA PROCJENA | | | | | |
| | Pokazatelji provjere - završni ispit (prvi i drugi ispitni termin) | | Uspješnost | | Udjel u ocjeni | |
| | | | Ai (%) | | ki (%) | |
| | <i>Seminarski rad br. 1 (pisani)</i> | | 50 - 100 | | 30 | |
| | <i>Seminarski rad br. 2 (pisani)</i> | | 50 - 100 | | 30 | |
| | <i>Teorijski ispit (usmeni)</i> | | 50 - 100 | | 30 | |
| | <i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred.+vjež.+sem.)</i> | | 70 – 100 | | 10 | |
| | Pokazatelji provjere - popravni ispit (treći i četvrti ispitni termin) | | Uspješnost | | Udjel u ocjeni | |
| | | | Ai (%) | | ki (%) | |
| | <i>Seminarski rad br. 1 (pisani)</i> | | 50 - 100 | | 30 | |
| <i>Seminarski rad br. 2 (pisani)</i> | | 50 - 100 | | 30 | | |
| <i>Teorijski ispit (usmeni)</i> | | 50 - 100 | | 30 | | |
| <i>Nazočnost i aktivnost na nastavi (pred.+vjež.+sem.)</i> | | 70 – 100 | | 10 | | |
| Ocjena (u postotcima) formira se temeljem svih pokazatelja koji opisuju razinu studentskih aktivnosti prema relaciji: | | | | | | |
| $Ocjena (\%) = \sum_{i=1}^N k_i A_i$ | | | | | | |
| k_i - težinski koeficijent za pojedinu aktivnost, A_i - postotni uspjeh postignut za pojedinu aktivnost. N - ukupan broj aktivnosti. | | | | | | |
| ODNOS POLUČENOG USPJEHA I PRIPADNE OCJENE | | | | | | |
| Postotak | | Kriterij | | Ocjena | | |
| od 50% do 62% | | zadovoljava minimalne kriterije | | dovoljan (2) | | |
| od 63% do 74% | | prosječan uspjeh s primjetnim nedostatcima | | dobar (3) | | |
| od 75% do 87% | | iznadprosječan uspjeh s ponekom greškom | | vrlo dobar (4) | | |
| od 88% do 100% | | izniman uspjeh | | izvrstan (5) | | |
| Obvezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija) | Naslov | | | Broj primjeraka u knjižnici | Dostupnost putem ostalih medija | |
| | Jankoski, Z.: Obnovljivi izvori energije – Nastavni materijali i prezentacije, Sveučilišni odjel za stručne studije, Sveučilište u Splitu | | | | Moodle sustav | |
| | D. Šljivac, Z. Šimić: Obnovljivi izvori energije s osvrtom na gospodarenje, udžbenik, ETF Osijek, 2008. | | | | web | |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dopunska literatura | <ol style="list-style-type: none"> 1. B. Labudović: Obnovljivi izvori energije, Energetika marketing, Zagreb, 2002. 2. Pilić-Rabadan, Lj.: Vodne turbine, pumpe i vjetroturbine, Sveučilište u Splitu, 1999. 3. B. Labudović: Osnove primjene dizalica topline, Energetika marketing, Zagreb, 2009. 4. B. Labudović: Osnove primjene solarnih toplinskih sustava, Energetika marketing, Zagreb, 2010. 5. B. Labudović: Osnove primjene fotonaponskih sustava, Energetika marketing, Zagreb, 2011 6. Lj. Majdandžić: Solarni sustavi - Teorijske osnove, projektiranje, ugradnja i primjeri izvedenih projekata, Graphis d.o.o., Zagreb, 2010. 7. B. Labudović: Osnove primjene biomase, Energetika marketing, Zagreb, 2012 8. G. Boyle: Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, Oxford Press, 2012 9. C. Kitcher: A Practical Guide to Renewable Energy: Power Systems and their Installation, Routledge, 2011 |
| Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje utvrđenih ishoda učenja | <ul style="list-style-type: none"> - Evidencija pohađanja nastave i uspješnosti izvršenja ostalih obveza studenata (nastavnik). - Ažuriranje detaljnih izvedbenih planova nastave - DIP (nastavnik). - Nadzor izvođenja nastave (zamjenik pročelnika Odjela za nastavu, pročelnici odsjeka). - Kontinuirana provjera kvalitete svih parametara nastavnog procesa u skladu s Akcijskim planovima (pomoćnik pročelnika Odjela za kvalitetu). - Semestralno provođenje studentske ankete sukladno „Pravilniku o postupku studentskog vrednovanja nastavnog rada na sveučilištu u Splitu“ (UNIST, Centar za unaprjeđenje kvalitete). |
| Ostalo (prema mišljenju predlagatelja) | <p>DIP-ovi predmeta nalaze se unutar sustava za podršku nastavi (MOODLE) i dostupni su studentima i nastavnicima Odjela. Skraćeni izvedbeni programi - IP (hrvatska i engleska inačica) su u cilju javnosti informiranja izravno dostupni na web stranicama Odjela.</p> |