**Nazwa przedmiotu:**

Alternatywne źródła energii

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Liliana Mirosz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

przedmioty obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

.1110-ISIKU-MZP-3209

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład 8h + Ćwiczenia 8h + Studia literaturowe 10h + Zadanie projektowe w postaci raportu 30h = Razem 56h

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

0,5

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

nie dotyczy

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Termodynamika, Mechanika płynów, Podstawy ekonomii

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z aktualnym regulaminem PW

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy dotyczącej technologii oraz zasad doboru alternatywnych źródeł energii.

**Treści kształcenia:**

Omówione zostaną różne technologie wykorzystania biomasy dla celów energetycznych, wykorzystanie energii słonecznej w systemach powietrznych i wodnych oraz PV, zasady doboru systemów z pompami ciepła, układy kogeneracyjne, energia wiatru, energia wodna.
• Ćwiczenia – dobór i analiza ekonomiczna oraz ekologiczna przykładowych systemów wytwarzania ciepła, przy użyciu dostępnych narzędzi komputerowych.
• Wykład - bloki tematyczne:
o Wprowadzenie, omówienie zakresu kursu.
o Wykorzystanie biomasy do produkcji energii: rodzaje i własności różnych rodzajów biomasy, technologie spalania biomasy, technologie zgazowania biomasy.
o Wykorzystanie energii słońca do produkcji ciepła: potencjał wykorzystania energii słonecznej, systemy powietrzne, systemy wodne, systemy PV.
o Zasady planowania projektów wykorzystania gruntowych pomp ciepła.
o Mała energetyka wodna.
o Energia wiatru.
o Lokalne układy kogeneracyjne.

**Metody oceny:**

średnia ważona z oceny z raportu z obliczeń w zadaniu projektowym (waga 0,4) i oceny ze sprawdzianu testowego z materiału wykładów (waga 0,6), obie oceny muszą być pozytywne

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

• P. Gradziuk [red.] – Biopaliwa (rozdział: Technologie konwersji biomasy na cele energetyczne), Akademia Rolnicza w Lublinie, Instytut Nauk Rolniczych w Zamościu, 2003
• Biogaz, produkcja wykorzystanie - Poradnik projektowania biogazowi, Institut für Energetik und Umwelt GmbH, Lipsk, 2007
• M. Rubik - Pompy ciepła. Poradnik, Instal, Warszawa, 2006
• W. Rybak - Spalanie i współspalanie biopaliw stałych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławsiej
• J. Sowa, P. Narowski, M. Rubik [i in.] - Budynki o niemal zerowym zużyciu energii, Warszawa, 2017

**Witryna www przedmiotu:**

.

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka IS\_W13, IS\_W15, IS\_W17:**

IS\_W13 Posiada szczegółową wiedzę z zakresu możliwości korzystania z pakietów oprogramowania przy doborze i eksploatacji urządzeń w sieciach i instalacjach COWiG. IS\_W15 Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji w zakresie systemów ciepłowniczych lub systemów ogrzewania ze szczególnym uwzględnienie odnawialnych źródeł energii IS\_W17 Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu ekonomii, ekonomiki produkcji, związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy

Weryfikacja:

Test zaliczeniowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka IS\_U9, IS\_U12, IS\_U14:**

IS\_U12 Umie przeanalizować i ocenić wpływ wybranych parametrów procesu na jego efektywność energetyczna lub emisję zanieczyszczeń, szczególnie w trakcie eksploatacji systemów ogrzewczych, lub klimatyzacyjnych. IS\_U14 Potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę techniczno-ekonomiczną układów technologicznych stosowanych w praktyce w zakresie ciepłownictwa, lub ogrzewnictwa IS\_U9 Potrafi samodzielnie wyznaczyć i przeanalizować wartości skumulowanych wskaźników zużycia energii i zasobów naturalnych lub emisji zanieczyszczeń (zna zasady inżynierii zrównoważonego rozwoju), w ciepłownictwie, lub ogrzewnictwie lub klimatyzacji

Weryfikacja:

Raport

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U08, IS\_U06, IS\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka IS\_K02, IS\_K05:**

IS\_K02 Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje IS\_K05 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Weryfikacja:

raport

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02, IS\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO