**Nazwa przedmiotu:**

Alternatywne źródła energii

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż Paweł Popielski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIWO-MSP-1301

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

ćwiczenia audytoryjne - 15 godzin; Zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 6h; Przygotowanie do sprawdzianu - 4h

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

1

**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:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przedmiotem zajęć są podstawowe zagadnienia dotyczące alternatywnych źródeł energii z uwzględnieniem ich roli w rozwoju cywilizacji. Celem zajęć jest uzyskanie zrozumienia znaczenia źródeł odnawialnych i możliwości racjonalnego przetwarzania energii z uwzględnieniem strategii ekologicznych i ekonomii.

**Treści kształcenia:**

Program ćwiczeń audytoryjnych: Klasyfikacja i ogólna charakterystyka źródeł energii - konwencjonalnej, odnawialnej i niekonwencjonalnej - pod kątem zasobów i oddziaływania na środowisko przyrodnicze. Korzyści ekologiczne i straty ekologiczne. Aspekty ekonomiczne wykorzystania alternatywnych źródeł energii. Koszty zewnętrzne. Internalizacja kosztów zewnętrznych. Bezpośrednie i pośrednie sposoby wykorzystania energii. Charakterystyka pierwotnych źródeł energii odnawialnej. Energia wody. Energia geotermalna. Pompy ciepła. Energia wiatru i techniki jej wykorzystania. Energia słoneczna i techniki jej wykorzystania. Energia biomasy. Wykorzystanie drewna, słomy, odchodów zwierzęcych. Wierzba energetyczna. Biopaliwa. Biogaz ze składowisk odpadów komunalnych. Niekonwencjonalne źródła energii. Wodór jako paliwo. Ogniwa paliwowe. Magazynowanie energii. Aspekty ekonomiczne wykorzystania alternatywnych źródeł energii.

**Metody oceny:**

Ocena z ćwiczeń.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Raziemska E: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeń, OWPG, Gdańsk 2006.
[2] Lewandowski W. M: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2007.
[3] Jastrzębska G: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2007.
[4] Materiały konferencyjne z II edycji seminarium Energy Finance 2007 - Inwestycje w Sektorze Energetycznym, Warszawa – Gdańsk 2007
[5] REMAP 2030 Perspektywy rozwoju energii odnawialnej w Polsce
[6] Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej 2015
[7] Tytko R.: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej; Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2017.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma ogólną wiedzę o alternatywnych źródłach energii, aspektach technicznych, ekologicznych i ekonomicznych ich wykorzystania

Weryfikacja:

sprawdzian testowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W13

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykonać obliczenia związane z wyborem lokalizacji, szacowaniem potencjału i opłacalności przykładowych instalacji energetyki odnawialnej

Weryfikacja:

sprawdzian testowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U11, IS\_U21

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

sprawdzian testowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02

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

**Charakterystyka K02:**

Rozumie potrzebę i odpowiedzialność przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżynierskiej oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.

Weryfikacja:

ustna dyskusja w trakcie zajęć

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K06

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