**Nazwa przedmiotu:**

Alternatywne źródła energii w gospodarce odpadami

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Lech Łobocki, dr inż. Małgorzata Zdunek, dr inż. Anna Rolewicz-Kalińska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISGOD-MSP-1301

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

ćwiczenia audytoryjne - 15 godzin, przygotowanie do zajęć audytoryjnych 10 godzin, zapoznanie z literaturą 10 godzin, obecność na zaliczeniu - 10 godzin, razem 45 godzin

**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:**

Wprowadzenie studentów w problematykę odnawialnych źródeł energii w gospodarce odpadami, zaznajomienie z metodami/technologiami wykorzystania energii wiatrowej i słonecznej oraz produkcji energii z biomasy i odpadów.

**Treści kształcenia:**

Struktura produkcji i zużycia energii w Polsce, w krajach UE i na świecie.
Charakterystyka poszczególnych klas odnawialnych źródeł energii (OŹE),
stan bieżący, tendencje, możliwości rozwoju. Podstawowe pojęcia związane
z energetyką odnawialną. Aspekty ekonomiczne, ekologiczne i
technologiczne OŹE..
Paliwa z odpadów – wytwarzanie, właściwości i wymagania, możliwości spalania, wybór paleniska.
Biomasa jako odnawialne źródło energii. Biomasa jako paliwo. Spalanie biomasy jako OZE.
Biogazownie – charakterystyka wsadu, przegląd stosowanych metod, efekty eksploatacyjne.
Szacowanie potencjału energetycznego wiatru w badaniach przedinwestycyjnych elektrowni wiatrowych, określanie parametrów rozkładu prędkości wiatru, zmienności pionowej, sezonowej i dobowej, szacowanie rocznej produkcji energii i analiza wielowariantowa..
Szacowanie uzysku energii w instalacjach słonecznych (fototermicznych i fotowoltaicznych), określanie zmienności sezonowej i dobowej produkcji energii, dobór parametrów instalacji.
Zaliczenie zajęć

**Metody oceny:**

Zaliczenie zadań realizowanych w czasie ćwiczeń audytoryjnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Abd El-Fatah Abomohra (Redaktor), Qingyuan Wang (Redaktor), Jin Huang (Redaktor), Waste-to-energy: recent developments and future perspectives towards circular economy. Cham: Springer Nature Switzerland AG. 2022
Poradnik gospodarowania odpadami pod redakcją dr. hab. inż. Krzysztofa Skalmowskiego, Wyd. Verlag Dashofer, Warszawa 2016.
Wandrasz J. Paliwa formowane. Wydawnictwo Seidel-Przywecki. Warszawa 2006
Jędrczak A. Biologiczne przetwarzanie odpadów. Wydawnictwo PWN. Warszawa 2007
Raziemska E: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeń, OWPG, Gdańsk 2006.
Aktualizowany na bieżąco wykaz literatury z zakresu energetyki wiatrowej i słonecznej jest
umieszczony na stronie sieciowej przedmiotu.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

[PL] Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju oraz modernizacji w zakresie systemów zaopatrzenia w energię pochodzącą ze źródeł odnawialnych i niekonwencjonalnych oraz kierunki rozwoju związane ze zrównoważonym wykorzystaniem zasobów środowiska. Ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizycznych, chemicznych i biologicznych zaawansowanych technik oraz metod stosowanych w inżynierii środowiska.

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych 100%

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W11, IS\_W15

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi przeprowadzać ocenę techniczną, lub technologiczną, lub funkcjonalną typowych urządzeń stosowanych w ciepłownictwie, lub ogrzewnictwie. Potrafi ocenić prawidłowość działania i obliczyć parametry eksploatacyjne instalacji, oszacować potencjał energetyczny, dobrać typowe urządzenia. Potrafi samodzielnie wyznaczyć i przeanalizować wartości skumulowanych wskaźników zużycia energii i zasobów naturalnych lub emisji zanieczyszczeń (zna zasady inżynierii zrównoważonego rozwoju) lub wskaźników nagromadzenia odpadów i bilansów ilościowych w gospodarce odpadami. Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w inżynierii środowiska również w języku obcym.

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych 100%

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U06, IS\_U09, 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. Rozumie potrzebę 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 - ustana dyskusja w trakcie zajęć.

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych 100%

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02, IS\_K06

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