**Nazwa przedmiotu:**

Układy Hybrydowe w Energetyce

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jarosław Milewski, prof. PW.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS581

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

1) Liczba godzin kontaktowych – 15, udział w wykładach.
2) Praca własna – 15 godzin, w tym: rozwiązywanie zadań, przygotowywanie się do kolokwium zaliczeniowego.
Razem - 30 godz.

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

0,5 punktu ECTS - 15 godzin udziału w wykładach.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

130

**Cel przedmiotu:**

Po zaliczeniu przedmiotu student będzie potrafił zdefiniować oraz określić podstawowe parametry pracy oraz osiągi układów hybrydowych stosowanych lub przewidzianych do zastosowania w przyszłości w energetyce i nie tylko. Student posiądzie ogólną wiedzę z zakresu układów hybrydowych stosowanych obecnie w energetyce oraz przewidzianych jako perspektywiczne.

**Treści kształcenia:**

Możliwości stosowania układów hybrydowych w małej i średniej energetyce. Układy gazowo-parowe. Układy z magazynowaniem energii elektrycznej. Układy hybrydowe w energetyce jądrowej. Układy pompy ciepła - kocioł gazowy lub olejowy, układy ogniwa paliwowe - system energetyczny z kotłem gazowym lub olejowym. Układy siłowni wiatrowych z fotoogniwami. Mała energetyka oraz układ fotowoltaiczne. Ocena przydatności systemów hybrydowych, perspektywy i koszty ich zastosowania.

**Metody oceny:**

Przedmiot prowadzony z wykorzystaniem metody Design Thinking.
Obecność i czynne uczestnictwo na zajęciach. Kolokwium zaliczeniowe.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

**Witryna www przedmiotu:**

http://estudia.meil.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS581\_W1:**

Zna nowoczesne technologie energetyczne, m.in. ogniwa paliwowe.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_W1:**

Zna nowoczesne technologie energetyczne, m.in. ogniwa paliwowe.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_W1:**

Zna nowoczesne technologie energetyczne, m.in. ogniwa paliwowe.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_W1:**

Zna nowoczesne technologie energetyczne, m.in. ogniwa paliwowe.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_W1:**

Zna nowoczesne technologie energetyczne, m.in. ogniwa paliwowe.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_W2:**

Zna układy hybrydowe wykorzystywane we współczesnej energetyce.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_W2:**

Zna układy hybrydowe wykorzystywane we współczesnej energetyce.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_W2:**

Zna układy hybrydowe wykorzystywane we współczesnej energetyce.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_W3:**

Zna kierunki rozwoju nowych technologii energetycznych.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS581\_U1:**

Umie opisać układy hybrydowe w energetyce.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_U1:**

Umie opisać układy hybrydowe w energetyce.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_U2:**

Potrafi dobrać podstawowe urządzenia do układu energetycznego i ocenić ich parametry.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_U2:**

Potrafi dobrać podstawowe urządzenia do układu energetycznego i ocenić ich parametry.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_U2:**

Potrafi dobrać podstawowe urządzenia do układu energetycznego i ocenić ich parametry.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS581\_U2:**

Potrafi dobrać podstawowe urządzenia do układu energetycznego i ocenić ich parametry.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczeniowe.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**