**Nazwa przedmiotu:**

Siłownie Wiatrowe

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Ryszard Maroński, prof. PW.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS626A

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych: 48, w tym:
a) udział w wykładach - 30 godz.,
b) udział w projektach - 15 godz.,
c) konsultacje - 3 godz.
2) Praca własna studenta 30 godz., w tym:
a) wykonywanie projektów - 20 godz.,
b) przygotowywanie się do kolokwium - 10 godz.
Razem - 78 godz.- 3 punkty ECTS.

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

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 48, w tym:
a) udział w wykładach - 30 godz.,
b) udział w projektach - 15 godz.,
c) konsultacje - 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,4 punktu ECTS - 35 godz., w tym:
a) udział w projektach - 15 godz.,
b) praca własna studenta - wykonywanie projektów - 20 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość mechaniki płynów.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie podstaw fizycznych pozyskiwania energii z wiatru. Zapoznanie ze sposobami wyznaczania podstawowych charakterystyk siłowni wiatrowych.

**Treści kształcenia:**

Wiatr i jego charakterystyki energetyczne. Warunki wiatrowe w Polsce. Technika pomiaru wiatru, opracowanie wyników. Charakterystyki geometryczne i aerodynamiczne profili oraz łopat. Elementarna teoria strumieniowa wirnika. Uwzględnienie rotacji strumienia. Teoria elementu łopaty. Systemy regulacji turbin wiatrowych. Współpraca z generatorem prądu. Wpływ różnych rozwiązań konstrukcyjnych na moc i moment generowany przez siłownię. Podstawowe wiadomości o obciążeniach siłowni. Nowe tendencje w energetyce wiatrowej.

**Metody oceny:**

Oceniane są projekty, obecność oraz aktywność na zajęciach. Zakończenie przedmiotu kolokwium.
Praca własna: przeprowadzenie obliczeń korzystając z wybranego arkusza kalkulacyjnego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Burton T. i in. Wind Energy Handbook. Wiley & Sons, 2001.
2. Hansen M.O.L. Aerodynamics of Wind Turbines. Earthscan, 2008.
3. Hau E. Wind Turbines. Springer, 2006.
Dodatkowa literatura:
1. Boczar T. Energetyka wiatrowa, Wyd. PAK, 2008.
2. Clancy L.J. Aerodynamics. Pitman Publishing, 1975.
3. Witryny: SCRIBED, RISOE, NREL.
4. Materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS626A \_W1:**

 Student wie jak wykorzystać wyniki pomiaru wiatru. Wie jak oszacować osiągi turbiny.

Weryfikacja:

Ocena projektów, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS626A \_W1:**

 Student wie jak wykorzystać wyniki pomiaru wiatru. Wie jak oszacować osiągi turbiny.

Weryfikacja:

Ocena projektów, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS626A \_W1:**

 Student wie jak wykorzystać wyniki pomiaru wiatru. Wie jak oszacować osiągi turbiny.

Weryfikacja:

Ocena projektów, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS626A \_U1:**

 Student umie wykorzystać wyniki pomiaru wiatru. Umie oszacować osiągi turbiny.

Weryfikacja:

Ocena projektów, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS626A \_U1:**

 Student umie wykorzystać wyniki pomiaru wiatru. Umie oszacować osiągi turbiny.

Weryfikacja:

Ocena projektów, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS626A \_U1:**

 Student umie wykorzystać wyniki pomiaru wiatru. Umie oszacować osiągi turbiny.

Weryfikacja:

Ocena projektów, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS626A \_U1:**

 Student umie wykorzystać wyniki pomiaru wiatru. Umie oszacować osiągi turbiny.

Weryfikacja:

Ocena projektów, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.NS626A \_K1:**

 Student umie komunikować się w zakresie dotyczącym siłowni wiatrowych.

Weryfikacja:

Ocena projektów, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**