



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrownie wiatrowe [N1Energ1>EW]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Energetyka

Rok/Semestr  
4/8

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obieralny

### Liczba godzin

Wykład  
10

Laboratorium  
10

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Artur Bugała  
artur.bugala@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu wytwarzania energii elektrycznej, znajomość obiektów energetycznych wchodzących w skład systemu elektroenergetycznego. Posiada podstawowe wiadomości na poziomie akademickim z zakresu matematyki, informatyki, elektrotechniki i elektroenergetyki. Umiejętność analizowania przebiegu procesów wytwarzania energii elektrycznej.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z: -zasadami organizowania procesów wytwarzania energii elektrycznej i użytkowania urządzeń technologicznie przystosowanych do konwersji energii strumienia wiatru w energię elektryczną, -poznanie metod doboru lokalizacji elektrowni wiatrowej w tym analiza wyników pomiarów i danych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma usystematyzowaną wiedzę z zakresu odnawialnych źródeł energii, w tym na temat konwersji energii wiatru na energię elektryczną,
2. student zna podstawowe prawa z zakresu energetyki wiatrowej oraz zależności matematyczne.

3. zna systemy wsparcia energii elektrycznej pozyskiwanej z energii wiatru oraz obowiązujące polskie normy i dyrektywy UE z zakresu elektrowni wiatrowych.
4. zna metody pomiarów oraz analizy wyników wielkości wpływających na wartość produkcji energii elektrycznej.
5. zna zasady montażu, eksploatacji i demontażu elektrowni wiatrowych typu on shore i off shore.

#### Umiejętności:

student potrafi pozyskiwać i praktycznie wykorzystać informacje z literatury przedmiotu, baz danych, dokumentacji technicznych, zaleceń eksploatacyjnych oraz z innych źródeł. potrafi prawidłowo zastosować metody pomiaru prędkości wiatru, szorstkości terenu, temperatury i gęstości powietrza oraz prawidłowo zinterpretować i wykorzystać uzyskane wyniki. potrafi pracować samodzielnie i w zespole. student potrafi posługiwać się dokumentacją prawną dotyczącą wymagań środowiskowych w tym dyrektywami, normami, ustawami.

#### Kompetencje społeczne:

student ma świadomość, że wiedza i umiejętności z zakresu odnawialnych źródeł energii, w tym z elektrowni wiatrowych, ma istotne znaczenie w realizacji zrównoważonego rozwoju energetyki zgodnie z planami rozwoju krajowym i UE. student rozumie, że wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotu wymagają ciągłego doskonalenia i aktualizacji o coraz to nowsze rozwiązania technologiczne.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana na kolokwium realizowanym na ostatnim wykładzie. Kolokwium składa się z 10 pytań testowych i 3 pytań otwartych, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy to 50% całkowitej liczby punktów.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie sprawozdań oraz ocen zdobywanych przez studentów na poszczególnych zajęciach ma drodze aktywności.

### Treści programowe

#### Wykład:

Technologie elektrowni wiatrowych HAWT i VAWT. Budowa i działanie elektrowni wiatrowych. Układy elektryczne i elektroniczne elektrowni. Montaż i eksploatacja elektrowni wiatrowych typu on shore i off shore. Przesył energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych do GPZ. Wymagania środowiskowe. Wpływ elektrowni wiatrowych na środowisko, organizmy żywe i inne obiekty budowlane. Inwestycja w elektrownie wiatrowe. Wpływ rozkładu prędkości wiatru, szorstkości terenu, gęstości powietrza, oraz metodyki pomiarów na szacowanie wartości produkcji energii elektrycznej przez elektrownie wiatrowe. Systemy wsparcia odnawialnych źródeł energii.

#### Laboratorium:

- wyznaczenie podstawowych charakterystyk turbiny wiatrowej o poziomej osi obrotu,
- wyznaczenie podstawowych charakterystyk turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu,
- analiza wpływu przeszkód terenowych na parametry elektryczne turbiny wiatrowej,
- badanie wpływu kształtu łopatek na parametry elektryczne turbiny wiatrowej.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna (w tym rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) wspomagana przykładami podawanymi na tablicy.

Laboratorium: wykorzystanie dostępnego zaplecza laboratoryjnego oraz specjalnie przygotowanych stanowisk badawczych.

### Literatura

#### Podstawowa

Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa, 2007.

Lewandowski W., Klugmann-Radziemska E.: Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wyd. Naukowe PWN. 2017.

Zmarzły D.: Badania jakości energii w wybranej farmie wiatrowej. Politechnika Opolska. Oficyna Wyd. Politechniki Opolskiej. 2014.

Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. WNT, Warszawa 2009. 5.

Lubośny Z.: Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa 2013. 6.  
Uzupełniająca  
Krawiec F.: Energia. Wyd. Dyfin, Warszawa 2012.  
Niedziółka D.: Rynek energii w Polsce. Wyd. Dyfin, Warszawa 2010.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	67	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	28	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	39	1,00