



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Siłownie wiatrowe, PG_00042216						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka, Energetyka -WOiO, Energetyka -WM						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Marzena Banaszek					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Marzena Banaszek					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	8.0	0.0	0.0	23
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	23	3.0		24.0		50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z aspektami technologicznymi i ekonomicznymi wykorzystania energii wiatru, zasadami działania turbin wiatrowych oraz ich zastosowaniami w zróżnicowanych warunkach klimatycznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U08] potrafi zaprojektować podstawowe parametry wybranej technologii związanej z konwersją energii oraz dobrać urządzenia pomocnicze i ocenić projekt pod względem technicznym i ekonomicznym		Student potrafi zaprojektować podstawowe parametry wybranej technologii związanej z konwersją energii oraz dobrać urządzenia pomocnicze i ocenić projekt pod względem technicznym i ekonomicznym.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
[K6_W10] zna podstawowe instalacje z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz ich wpływ na środowisko		Student zna podstawowe instalacje z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz ich wpływ na środowisko.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			
Treści przedmiotu	<b>WYKŁAD:</b> Stan obecny i perspektywy rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce i na świecie. Możliwości wykorzystania energii wiatru na terenie Polski. Rodzaje wiatrów i ich struktura. Energetyczne aspekty wiatru: prędkość, kierunek, moc, energia i zmienność wiatru. Pomiar wiatru. Teoria silnika wiatrowego. Rys historyczny rozwoju siłowni wiatrowych. Elektrownie wiatrowe. Silniki wiatrowe o pionowej i poziomej osi obrotu. Sposoby i strategie sterowania siłownią wiatrową.  <b>LABORATORIUM:</b> 1. Opływ kuli. Zjawisko kryzysu oporu. 2. Pomiar rozkładu ciśnień na profilu kołowym. Określenie współczynnika oporu aerodynamicznego. 3. Charakterystyka aerodynamiczna płata nośnego. Określenie siły nośnej i siły oporu aerodynamicznego w funkcji kąta natarcia płata.						
Wymagania wstępne i dodatkowe	Mechanika płynów.  Termodynamika.						

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie pisemne wykładu	50.0%	50.0%
	Sprawozdania z doświadczeń laboratoryjnych	100.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Boczar T.: <i>Wykorzystanie energii wiatru</i> , Wydawnictwo PAK, Warszawa 2010 2. Flaga A.: <i>Inżynieria wiatrowa. Podstawy i zastosowania</i> , Wydawnictwo Arkady 2008 3. Hau E.: <i>Wind turbines</i> , Springer 2006 4. Jagodziński W.: <i>Silniki wiatrowe</i> , PWT Warszawa 1959 5. Lewandowski W.: <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i> , WNT Warszawa 2012 6. Lubośny Z.: <i>Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym</i> , WNT Warszawa 2009 7. Marecki J.: <i>Podstawy przemian energetycznych</i> , WNT Warszawa 2008 8. Maroński R.: <i>Siłownie wiatrowe</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2016	
	Uzupełniająca lista lektur	1. International Renewable Energy Agency <a href="http://www.irena.org">www.irena.org</a> 2. GLOBAL WIND REPORT gwec.net 3. Polityka energetyczna Polski do roku 2040. <a href="http://www.gov.pl">www.gov.pl</a> 4. Przyszłość morskiej energetyki wiatrowej w Polsce. Raport PSEW. Maj 2019	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Siłownie wiatrowe, W/L, Energetyka/PTE, sem.07, zima 23/24 (PG_00042216) - Moodle ID: 31944 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=31944">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=31944</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Perspektywy rozwoju technologii produkcji energii elektrycznej w Polsce na podstawie energetyki wiatrowej. 2. Pojęcie wiatru, cechy wiatru, pomiar wiatru, zmienność i częstotliwość wiatru, moc i energia wiatru. 3. Budowa turbin wiatrowych typu HAWT, wybrane konstrukcje turbin wiatrowych typu HAWT. 4. Podział turbin wiatrowych. Wybrane konstrukcje turbin wiatrowych typu VAWT. 5. Prawo Betza, współczynnik mocy, krzywa sprawności turbiny wiatrowej.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		