



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Konstrukcja i projektowanie turbin wodnych, wiatrowych i pomp, PG_00055906						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			9.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Paweł Dymarski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	60.0	30.0	0.0	15.0	0.0	105
	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	105		9.0		111.0	225
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie się z metodami projektowania turbin wodnych i wiatrowych oraz zapoznanie się rodzajami pomp i ich charakterystykami. Student zdobędzie wiedzę na temat rodzajów turbin wodnych i wiatrowych (lądowych i morskich), pozna również zasady ich działania.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W10] zna podstawowe instalacje z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz ich wpływ na środowisko	Student zna podstawowe instalacje z zakresu OZE oraz ich wpływ na środowisko. Zna podstawowe zasady/metody minimalizowania (negatywnego) wpływu na środowisko.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U11] zna normy i potrafi zwymiarować podstawowe elementy konstrukcyjne w obiektach budownictwa hydrotechnicznego; potrafi ocenić i dokonać zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane; zna normy z zakresu nowoczesnych badań podłoża gruntowego i technologii geotechnicznych; potrafi określić zasady fundamentowania i bezpiecznego posadowienia typowych obiektów budowlanych	Student potrafi zwymiarować elementy robocze i konstrukcyjne turbin wodnych i wiatrowych, potrafi określić obciążenia działające na konstrukcję wsporczą i fundamenty, zna zakresy częstości (wymuszeń), potrafi określić częstości własne elementów roboczych (np. łopaty) oraz konstrukcji. Potrafi, znając parametry podłoża, w przybliżeniu określić typy/rozmiar konstrukcji wsporczej/fundamentu	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W09] zna zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych i zasady ochrony przed nimi, ma podstawową wiedzę z zakresu wymienników ciepła, ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń energetycznych typu pompy, sprężarki, turbiny, silniki spalinowe, kotły, rurociągi i ich osprzęt oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń energetycznych typu pompy, turbiny, i ich osprzęt oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	<p>1. Elektrownie wiatrowe</p> <p>1.1 Typy elektrowni wiatrowych</p> <p>1.2 Duże elektrownie wiatrowe o osi poziomej</p> <p>1.3 Aerodynamika turbiny wiatrowej- siły na profilu aerodynamicznym- wyznaczanie opływu łopaty turbiny.- model idealnej turbiny wiatrowej (zasada zachowania pędu dla przepływu 1D)</p> <p>1.4 Wyznaczanie sił na łopatach turbiny (Blade Element Method)</p> <p>1.5 Dynamika łopaty turbiny</p> <p>1.6 Modele wiatru</p> <p>1.7 Konstrukcje wsporcza pod turbiny wiatrowe- Konstrukcje wsporcze posadowione- Pływające turbiny wiatrowe</p> <p>1.8 Podstawy analizy dynamiki konstrukcji wsporczych- wyznaczanie macierzy mas, macierzy sztywności oraz macierzy tłumienia- wyznaczanie częstości własnych- proste modele oddziaływania konstrukcja-podłoże</p> <p>1.9 Farmy wiatrowe. Wzajemne oddziaływanie turbin</p> <p>1.10 Wpływ elektrowni wiatrowych na środowisko</p> <p>2. Elektrownie wodne</p> <p>2.1 Klasyfikacja elektrowni wodnych</p> <p>2.2 Rodzaje turbin i układów sterowania</p> <p>2.3 Wpływ elektrowni wodnych (zależnie od rodzaju) na środowisko</p> <p>2.4 Rodzaje systemów (układów) sterowania i ich zabezpieczeń</p> <p>2.5 Przykłady stosowanych układów sterowania zależnie od rodzajów turbin i warunków wodnych</p> <p>3. Pompy</p> <p>3.1 Rodzaje Pomp</p> <p>3.2 Charakterystyki pomp</p> <p>3.3 Podstawowe zasady doboru pomp</p> <p>3.4 Przykłady zastosowania pomp</p>		

Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>1. Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki płynów:- równanie ciągłości przepływów,- zasada zachowania pędu,- równanie Bernoulliego,- podstawy teorii profilu hydro/aerodynamicznego,</p> <p>2. Podstawowa wiedza z zakresu statyki konstrukcji (wytrzymałości materiałów)- charakterystyki przekroju,- belka zginana,- sztywność, macierz sztywności,</p> <p>3. Podstawowa wiedza z zakresu dynamiki konstrukcji- model matematyczny: "masa na sprężynie z elementem tłumiącym"</p> <p>4. Znajomość podstaw rachunku wektorowego oraz macierzowego</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt	70.0%	30.0%
	Ćwiczenia	60.0%	30.0%
	Wykład (kolokwium)	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Dawid Taler, Kazimierz Rup: Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych. Wydawnictwo Naukowe PWN 2021</p> <p>Geraldo Magela Pereira: Design of Hydroelectric Power Plants Step by Step. T&F 2022</p> <p>Martin O. L. Hansen: Aerodynamics of Wind Turbines. 2008</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Joao Cruz, Mairead Atcheson: Floating Offshore Wind Energy. Springer 2016</p> <p>Madjid Karimirad: Offshore Energy Structures For Wind Power, Wave Energy and Hybrid Marine Platforms. Springer 2014</p>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		