



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Energetyka wodna, PG_00037315						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
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			1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Maszyn Przepływowych						
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	0.0	0.0	0.0	15
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	15	2.0		8.0		25
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z aspektami technologicznymi i ekonomicznymi wykorzystania energii wody, zasadami działania turbin wodnych oraz ich zastosowaniami w różnych warunkach pracy.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W01] Rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań.	Student rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			
[K6_U01] Potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.	Student potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.		[SU1] Ocena realizacji zadania				

Treści przedmiotu	<p>ENERGETYKA WODNA W POLSCE I NA ŚWIECIE: Stan obecny i prognozy rozwoju energetyki wodnej. Oddziaływanie energetyki wodnej na środowisko.</p> <p>POTENCJAŁ HYDROENERGETYCZNY: Zasoby wodne Polski i ich wykorzystanie. Potencjał hydroenergetyczny.</p> <p>HYDROENERGETYCZNA OCENA ZASOBÓW RZEK: Hydrologiczna charakterystyka cieku. Ocena hydroenergetyczna zasobów wód płynących. Hydrogram, krzywa przepływu, krzywa konsumcyjna.</p> <p>HYDROMETRIA: Obserwacje zjawisk hydrologicznych i pomiary wodne. Pomiar stanu wody. Pomiar przepływu.</p> <p>BUDOWLE WODNE -1: Węzeł hydroenergetyczny. Budowle wodne regulacyjne. Budowle wodne piętrzące: jazy stałe, ruchome, zapory.</p> <p>BUDOWLE WODNE -2: Zbiorniki wodne zaporowe, retencyjne, wyrównawcze. Urządzenia upustowe, urządzenia rozpraszające energię, przepławki dla ryb.</p> <p>HISTORIA ROZWOJU HYDROENERGETYKI: Rozwój energetyki wodnej od starożytności po czasy współczesne.</p> <p>ELEKTROWNIE WODNE: EW: właściwości energetyczne. EW: sposób eksploatacji elektrowni w ciągu doby. EW: sposób koncentracji piętrzenia w elektrowniach. EW: wartość spadku elektrowni. EW: moc zainstalowana moc elektrowni.</p> <p>MAŁE ELEKTROWNIE WODNE: MEW. MEW: kaskada rzeki Raduni, kaskada rzeki Wierzycy.</p> <p>TURBINY WODNE PODSTAWY TEORETYCZNE: Parametry energetyczne i geometryczne turbiny wodnej. Wyróżnik szybkobieżności. Charakterystyki turbin wodnych.</p> <p>RÓWNANIE EULERA: Równanie Eulera. Konstrukcja trójkątów prędkości.</p> <p>TURBINY WODNE KONWENCJONALNE: Podział i dobór turbin wodnych. Turbiny akcyjne: Peltona, Turgo, o przepływie poprzecznym. Turbiny reakcyjne: Kaplana, Francisca, Deriaza.</p> <p>TURBINY WODNE NIEKONWENCJONALNE: Turbiny grawitacyjne: śruba Archimedesa, turbina Vortex. Turbiny hydrostatyczne. Turbiny hydrokinetyczne (bezpadowe).</p>								
Wymagania wstępne i dodatkowe									
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>test</td> <td>50.0%</td> <td>100.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	test	50.0%	100.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej							
test	50.0%	100.0%							
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krzyżanowski W.: <i>Turbiny wodne. Konstrukcja i zasady regulacji</i>, WNT Warszawa 1971 2. Hoffman M.: <i>Małe elektrownie wodne poradnik</i>, Nabba Sp. z o.o. Warszawa 1991 3. Jackowski K.: <i>Elektrownie wodne turbozespoły i wyposażenie</i>, WNT Warszawa 1971 4. Łaski A.: <i>Elektrownie wodne rozwiązania i dobór parametrów</i>, WNT Warszawa 1977 5. Michałowski S., Plutecki J.: <i>Energetyka Wodna</i>, WNT Warszawa 1975 6. Rup K., Taler D.: <i>Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych</i>. PWN Warszawa 2021 							
	<p>Uzupełniająca lista lektur</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dick E.: <i>Fundamentals of Turbomachines</i>, Springer, New York 2015 2. Dixon S.L.: <i>Fluid Mechanics and thermodynamics of turbomachinery</i>, Elsevier, New York 2007 3. Laymans Guidebook: <i>on how to develop a small hydro site</i> 4. Lewandowski W.: <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i>. WNT Warszawa 2012 5. Korpela S.A.: <i>Principles of Turbomachinery</i>, J.Wiley & Sons Inc., New York 2011 6. Marecki J.: <i>Podstawy przemian energetycznych</i>, WNT Warszawa 2008 							
	<p>Adresy eZasobów</p>	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Energetyka wodna W, IOZE, sem.6, letni 23/24 (IOZE1007) - Moodle ID: 37717</p> <p>https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37717</p>							
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pozytywne i negatywne oddziaływanie energetyki wodnej na środowisko. 2. Hydrogram, krzywa przepływu, krzywa konsumcyjna jako sposób oceny zasobów wodnych rzeki na potrzeby energetyki wodnej. 3. Charakterystyka elektrowni wodnych (właściwości energetyczne elektrowni, sposób eksploatacji w ciągu doby, sposób koncentracji piętrzenia) 4. Wyróżnik szybkobieżności turbin wodnych i jego wpływ na kształt wirnika turbiny reakcyjnej. 5. Równanie Eulera. 								
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy								