



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Pumps, turbines and small hydropower (WM), PG_00042108						
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					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej						
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	15.0	0.0	0.0	30
	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	30	5.0		65.0		100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy w zakresie podstawowych informacji o budowlach hydrotechnicznych służących do piętrzenia wody wykorzystywanych dla celów małej energetyki wodnej, omówienie wyposażenia maszynowego małej siłowni oraz jej współpracy z siecią energetyczną, podanie podstawowych pojęć oraz zasad działania turbin wodnych oraz pomp i ich doboru, a także wpływie energetycznego wykorzystania rzeki na środowisko.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W06] Zna: klasyczne i rozwojowe technologie energetyczne, zasady doboru i eksploatacji urządzeń i instalacji ciepłno-energetycznych, podstawowe zasady funkcjonowania systemów energetycznych, podstawowe zagadnienia dot. niezawodności urządzeń energetycznych oraz diagnostyki, skutki środowiskowe stosowanych technologii energetycznych, sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student zna: klasyczne i rozwojowe technologie energetyczne, zasady doboru i eksploatacji urządzeń i instalacji ciepłno-energetycznych, podstawowe zasady funkcjonowania systemów energetycznych, podstawowe zagadnienia dot. niezawodności urządzeń energetycznych oraz diagnostyki, skutki środowiskowe stosowanych technologii energetycznych, sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł, uporządkować, interpretować je oraz wyciągać i formułować wnioski; ma umiejętność samokształcenia się, wyniki wykonanych zadań inżynierskich, posługuje się językiem angielskim na poziomie B2, potrafi projektować proste układy energetyczne oraz ich systemy.	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł, uporządkować, interpretować je oraz wyciągać i formułować wnioski; ma umiejętność samokształcenia się, wyniki wykonanych zadań inżynierskich, posługuje się językiem angielskim na poziomie B2, potrafi projektować proste układy energetyczne oraz ich systemy.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
[K6_U05] potrafi sformułować i rozwiązać proste bilanse energii w urządzeniach i układach energetycznych oraz wykonać audyt energetyczny prostego obiektu budowlanego, potrafi wykonać wstępną analizę opłacalności planowanej inwestycji energetycznej	Student potrafi sformułować i rozwiązać proste bilanse energii w urządzeniach i układach energetycznych oraz wykonać audyt energetyczny prostego obiektu budowlanego, potrafi wykonać wstępną analizę opłacalności planowanej inwestycji energetycznej.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	<p><b>WYKŁADY:</b> Energetyka wodna, Potencjał hydroenergetyczny, Oddziaływanie energetyki wodnej na środowisko, Zasoby wodne i ich wykorzystanie, Hydrologia rzek, Hydrometria: pomiar stanu wody i przepływu, Budowle wodne, Elektrownie wodne, Podstawy teorii turbin wodnych, Konwencjonalne i niekonwencjonalne turbiny wodne, Pompy wirowe i wporowe</p> <p><b>LABORATORIA:</b> HYDROMETRIA: pomiar przepływu, Charakterystyka przelewu mierniczego, Pomiar przepływu za pomocą młynka hydrometrycznego, TURBINY WODNE: Wyznaczanie charakterystyki turbiny Kaplana, turbiny Francisa, Peltona POMPY: Wyznaczanie charakterystyki pompy wirowej</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	zaliczenie pisemne	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Davis S.: Microhydro: Clean Power from Water, Mother Earth News Wiser Living Series, 2004</li> <li>2. Thake J.: The Micro-Hydro Pelton Turbine Manual: Design, Manufacture and Installation for Small-Scale Hydro-Power, 2001</li> <li>3. 21st Century Ultimate Hydropower Toolkit: Microhydropower, Hydroelectric Power, Dams, Turbine, Environmental Impact, Fish, Impoundment, Pumped Storage, Diversion, Run-of-River</li> <li>4. Harvey A.: Micro-Hydro Design Manual: A Guide to Small-Scale Water Power Schemes, 1993</li> <li>5. Layman's handbook on how to develop a small hydro site, 1998</li> <li>6. Farias C.F.: Fish-friendly Water Turbines: design and evaluation, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017</li> <li>7. Peng W.: Fundamentals of turbomachinery, John Wiley &amp; Sons 2008</li> <li>8. Leyland B.: Small Hydroelectric Engineering Practice, Taylor &amp; Francis Ltd 2014</li> <li>9. Karassik I.J. (et al.): Pump Handbook, McGraw-Hill Education 2008</li> <li>10. Gülich J.F.: Centrifugal and rotary pumps, SpringerVerlag Berlin, Heidelberg, 2008</li> <li>11. Lobanoff V.S., Ross R. R.: Centrifugal Pumps Design &amp; Application, Butterworth Heinemann, 1992</li> <li>12. Nelik L.: Centrifugal and rotary pumps fundamentals with applications, CRC Press LLC, 2000</li> </ol>	

	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ESHA: Guide on How to Develop a Small Hydropower Plant <a href="https://energiatalgud.ee/img_auth.php/a/ab/Guide_on_How_to_Develop_a_Small_Hydropower_Plant.pdf">https://energiatalgud.ee/img_auth.php/a/ab/Guide_on_How_to_Develop_a_Small_Hydropower_Plant.pdf</a></li>   <li>2. IRENA: Hydropower, Data and Statistics <a href="https://www.irena.org">https://www.irena.org</a></li>   <li>3. Full report BP Statistical Review of World Energy 2020 <a href="https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf">https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf</a></li>   <li>4. IHA: 2020 Hydropower Status Report <a href="https://www.hydropower.org/statusreport">https://www.hydropower.org/statusreport</a></li> </ol>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Pumps, Turbines and Small Hydropower, LEC/LAB, ET, sem.7 winter 2023/24 (PG_00042108) - Moodle ID: 32446 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=32446">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=32446</a>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<b>WYBRANE PROBLEMY Z ZAKRESU POMP, TURBIN I MAŁEJ ENERGETYKI WODNEJ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stan obecny i perspektywy rozwoju małej energetyki wodnej w wybranym kraju.</li> <li>2. Hydrogram, krzywa konsumcyjna, krzywa sumowa jako metody oceny i charakterystyki zasobów hydroenergetycznych.</li> <li>3. Wybrane konstrukcje hydrotechniczne stosowane w małej energetyce wodnej w wybranym kraju.</li> <li>4. Opis wybranej elektrowni wodnej w wybranym kraju.</li> <li>5. Turbina woda zainstalowana w wybranej elektrowni wodnej.</li> <li>6. Równanie podstawowe turbiny wodnej w dowolnej postaci.</li> <li>7. Równanie podstawowe pompy wirowej w dowolnej postaci.</li> <li>8. Charakterystyki wysokości podnoszenia, sprawności i mocy w funkcji wydajności dla pompy odśrodkowej.</li> <li>9. Równoległa i szeregowa współpraca dwóch jednakowych pomp odśrodkowych (charakterystyka).</li> <li>10. Wybrane metody regulacji pompy odśrodkowej.</li> </ol>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	