

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: **Hydroenergetyka**  
Nazwa w języku angielskim: Hydropower  
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): OZE  
Specjalność (jeśli dotyczy): Odnawialne źródła energii  
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna  
Rodzaj przedmiotu: specjalistyczne/wybieralne  
Kod przedmiotu: W09OZE-SI2345  
Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5			1,5	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Znajomość zagadnień związanych z mechaniką ciała stałego.
2. Znajomość zagadnień związanych z mechaniką płynów.
3. Znajomość podstaw działania maszyn przepływowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C.1 Poznanie, przez studenta, sposobów wykorzystywania zasobów wodnych jako formy energii odnawialnej do celów energetycznych, w tym także do akumulacji energii.
- C.2 Zapoznanie studenta ze znaczeniem elektrowni wodnej dla systemu elektroenergetycznego, ekologii i gospodarki.
- C.3 Poznanie, przez studenta, zasad działania turbin wodnych.
- C.4 Zapoznanie studenta z budową elektrowni wodnej.
- C.5 Wyrobienie umiejętności identyfikacji i oceny zasobów energetycznych wód.
- C.6 Wyrobienie umiejętności proponowania rozwiązania technicznego do wykorzystania zasobów energetycznych wód.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna podstawowe pojęcia z hydrologii.

PEU\_W02 – potrafi sklasyfikować elektrownie wodne

PEU\_W03 – zna procedurę wyznaczania parametrów instalowanych elektrowni wodnej

PEU\_W04 – potrafi omówić budowę lub/i konstrukcję turbiny wodnej lub/i jej własności eksploatacyjne.

PEU\_W05 – potrafi dobrać turbinę wodną. Zna teorię podobieństwa.

### Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – Potrafi sporządzić wykresy hydrologiczne i ocenić potencjał hydroenergetyczny.

PEU\_U02 – Potrafi wyznaczyć parametry instalowane elektrowni wodnej.

PEU\_U03 – Potrafi posługiwać się charakterystykami turbin wodnych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu, wymagania. Woda jako energia odnawialna i podstawa działania gospodarki.	2
Wy2	Podstawowe wiadomości z hydrologii cz 1. Hydropotencjał Polski i Europy	2
Wy3	Podstawowe wiadomości z hydrologii cz 1. Wykresy hydrologiczne, typy rzek, koncentracja energii, pomiary wodne.	2
Wy4	Klasyfikacja elektrowni wodnych.	2
Wy5	Wybór parametrów elektrowni przepływowych.	2
Wy6	Turbiny wodne. Klasyfikacja, podstawy teoretyczne, parametry zredukowane	2
Wy7	Charakterystyki turbin wodnych. Podstawowe zagadnienia eksploatacyjne. Kawitacja.	2
Wy8	Hydrauliczne elementy zasilające i odprowadzające wodę z turbin. Ich znaczenie w przemianie energii.	2
Wy9	Rozwiązania konstrukcyjne turbin wodnych.	2
Wy10	Podstawy obliczeń turbin niskospadowych.	2
Wy11	Kompozycja elektrowni wodnych.	2
Wy12	Urządzenia pomocnicze elektrowni.	2
Wy13	Rozwiązania konstrukcyjne MEW.	2
Wy14	Konstrukcje turbin specjalnych.	2
Wy15	Podsumowanie wykładu. Awarie i remonty turbin wodnych.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do zajęć projektowych.	1
Pr2	Określenie parametrów instalowanych elektrowni przepływowej.	4
Pr3	Określenie parametrów instalowanych elektrowni o regulowaniu dobowym.	4
Pr4	Określenie parametrów instalowanych elektrowni w kaskadzie zwartej.	4
Pr5	Dobór turbin wodnych do określonych warunków instalowanych.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny. N2. Prezentacja multimedialna. N3. Projekt. N4. Dyskusja. N5. Praca własna. N6. Konsultacje.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01-PEU_W05	Egzamin pisemny.
P (projekt)	PEU_U01 - PEU_U03	Sprawozdanie projektowe.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Europejskie Stowarzyszenie Małej Energetyki Wodnej i Instytut Maszyn Przepływowych PAN „Jak zbudować małą elektrownie wodną – przewodnik inwestora”, Bruksela/Gdańsk 2010 [2] M. Hoffmann „Małe elektrownie wodne – Poradnik”, Wydawnictwo Nabba, Warszawa 1992 [3] S. Michałowski, J. Plutecki „Energetyka wodna”, WNT, Warszawa 1975 [4] K. Jackowski „Elektrownie wodne”, WNT, Warszawa 1971 [5] J. Iwan „Studium badawczo-rozwojowe problemów turbin wodnych małej energetyki”, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006 [6] W. A. Krzyżanowski „Turbiny wodne, konstrukcja, zasady regulacji”, WNT, Warszawa 1971 [7] A. Łaski, „Elektrownie wodne, rozwiązania i dobór parametrów”, WNT, Warszawa 1971 <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] G. Szczegolew, J. Garkawi „Turbiny wodne oraz ich regulacja”, PWT, Warszawa 1959 [2] G. Gładysiewicz „Pompy i turbiny wodne”, PWN, Warszawa 1951
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Przemysław Szulc, przemyslaw.szulc@pwr.edu.pl