



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I – OZE1N –605b
Nazwa przedmiotu	Małe Elektrownie Wodne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Small hydropowerplants
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Łukasz Bąk, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr VI
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	tak
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15			15	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	1. Ma ogólną wiedzę z zakresu światowej i krajowej energetyki wodnej. Zna pojęcie małej energetyki wodnej, struktury własnościowej wód, możliwości energetycznego wykorzystania cieków wodnych oraz podstawowe parametry małych elektrowni wodnych.	OZE1_W01 OZE1_W03 OZE1_W05
	W02	2. Zna rodzaje małych elektrowni wodnych, sposoby klasyfikacji oraz pojęcia charakterystyczne dla budowy, pracy oraz gospodarowania wodą na obiekcie.	OZE1_W17 OZE1_W22
	W03	3. Ma wiedzę z zakresu hydrologii pozwalającą na dobór wyposażenia turbinowego, oszacowanie mocy surowej elektrowni, prognozowanie produkcji rocznej oraz określenie rozdziału wód (przepływ nienaruszalny, przepływ dyspozycyjny).	OZE1_W03 OZE1_W22
	W04	4. Zna zasady i możliwości wykorzystania energetycznego wód oraz wpływ takich inwestycji na komponenty środowiska.	OZE1_W09
Umiejętności	U01	1. Potrafi zaprojektować małą elektrownię wodną. Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej inwestycji.	OZE1_U04 OZE1_U11 OZE1_U14 OZE1_U19 OZE1_U23
	U02	2. Potrafi ocenić wpływ małej elektrowni wodnej na środowiskowe zależności od jej typu oraz warunków lokalnych oraz zaproponować działania kompensacyjne.	OZE1_U27 OZE1_U28
Kompetencje społeczne	K01	1. Potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad zadaniem projektowym	OZE1_K01 OZE1_K05
	K02	2. Jest świadomy odpowiedzialności przy wykonywaniu opracowań formalnych przy realizacji małych elektrowni wodnych oraz ryzyka nieodwracalności wprowadzonych zmian negatywnych w środowisku.	OZE1_K02
	K03	3. Poszukuje optymalnych rozwiązań zgodnie z najnowocześniejszą wiedzą oraz technologią, podejmuje decyzje odpowiedzialnie i potrafi je obronić publicznie	OZE1_K03 OZE1_K09

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Pojęcie hydroenergetyki, historia wykorzystania energii wód płynących. Potencjał hydroenergetyczny na świecie i w Polsce. Największe hydroelektrownie światowe.
	2. Pojęcie małej elektrowni wodnej. Klasyfikacja małych elektrowni wodnych w zakresie ich lokalizacji, sposobu pracy, rozwiązań hydrotechnicznych. Schemat pracy małej elektrowni wodnej.
	3. Wyposażenie mechaniczne małej elektrowni wodnej (turbiny akcyjne i reakcyjne). Zjawisko kawitacji.



	4. Wpływ MEW na środowisko. Działania ochronne: przeplawki, bariery elektryczne itp. Stan prawny i własnościowy śródlądowych wód powierzchniowych. Gospodarowanie wodami w Polsce.
	5. Przygotowanie danych hydrologicznych dla potrzeb MEW. Obliczenie mocy surowej, prognoz produkcji energii elektrycznej. Pojęcie przepływu dyspozycyjnego, eksploatacyjnego oraz nienaruszalnego. Metody wyznaczenia przepływu nienaruszalnego.
projekt	1. Projekt wybranych elementów małej elektrowni wodnej.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
W04			X	X		
U01				X		
U02				X		
K01				X		
K02				X		
K03				X		

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	36					h



4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,44	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	64	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,56	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4	

LITERATURA

1. Wieteska S., Jeziorska M. 2018: Ocena ryzyka eksploatacji małych elektrowni wodnych dla potrzeb ich ubezpieczenia od wybranych zdarzeń losowych. Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach Nr 353.
2. Europejskie Stowarzyszenie Małej Energetyki Wodnej (ESHA). 2014: Mikroelektrownie i małe elektrownie wodne.
3. Warań K., Wójcik R., Kołacki M. 2010: Elektrownie wodne ich funkcjonowanie i oddziaływanie na najbliższe środowisko. Słupsk, pp. 63.
4. Penche C., de Minas I. 1998: Layman's handbook on how to develop a small hydro site. EC, pp. 266.
5. Jak zbudować małą elektrownię wodną? Przewodnik inwestora. Praca od red. Janusza Steller. European Small Hydropower Association. Instytut Maszyn Przepływowych PAN. Bruksela/Gdańsk 2010
6. Aktualnie obowiązujące akty prawne (Prawo wodne, Prawo ochrony środowiska, Prawo budowlane)
7. Kryteria opiniowania przedsięwzięć w zakresie małej energetyki wodnej. www.krakow.rzgw.gov.pl
8. Źródła danych hydrologicznych (Roczniki hydrologiczne, opracowania hydrologiczne. www.imgw.gov.pl)
9. Lambor J., Hydrologia inżynierska, Warszawa, 1971.
10. Programy małej retencji; Programy udrożnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych.