



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I – OZE1 –503b
Nazwa przedmiotu	<b>Małe Elektrownie Wodne</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Small hydropowerplants</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

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

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>30</b>			<b>30</b>	



### 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: przepławki, 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.
	6. Rynek energii w Polsce. Podstawy ekonomii inwestycji polegającej na realizacji Małej Elektrowni Wodnej.
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	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
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	30			30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			3		h



3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	67	h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,68	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	33	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,32	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	57	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,28	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](http://www.krakow.rzgw.gov.pl)
8. Źródła danych hydrologicznych (Roczniki hydrologiczne, opracowania hydrologiczne. [www.imgw.gov.pl](http://www.imgw.gov.pl)
9. Lambor J., Hydrologia inżynierska, Warszawa, 1971.
10. Programy małej retencji; Programy udrożnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych;