

IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I – OZE1 –503a
Nazwa przedmiotu	Energetyka wodna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	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	stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Łukasz Bąk prof. PŚk
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

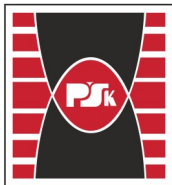
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr V
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30			30	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę z zakresu geologii i hydrologii, migracji wody, jej własności fizyczne i energetyczne. Zna podstawy systemów OZE i uwarunkowania prawne, zna podstawowe zagadnienia zenergetyki, w tym konwencjonalnej.	OZE1_W03 OZE1_W17
	W02	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie ochrony i zagrożenia środowiska, ochrony atmosfery, ma elementarną wiedzę dotyczącą podstawowych systemów OZE, zrównoważonego rozwoju i oceny oddziaływania na środowisko technologii, systemów, instalacji i urządzeń OZE	OZE1_W09
	W03	Ma uporządkowaną wiedzę z geotechniki i inżynierii wodnej, rozróżnia uwarunkowania gruntowe i wodne w przypadku posadowienia różnych budowli, zna metody określenia własności fizyko-mechanicznych gruntów i wód powierzchniowych.	OZE1_W13
	W04	Ma wiedzę w zakresie energetyki wodnej, stosowanych turbin wodnych, zna podstawy projektowania małych elektrowni wodnych, turboszespołów o niskich parametrach obrotowych, przesyłu energii do sieci. Ma wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej oraz aspektów prawnych wodnawialnych źródeł energii, finansowania przedsięwzięć hydroenergetycznych.	OZE1_W22 OZE1_W27
	W05	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, zagadnień ekonomiczno-społecznych i historycznych	OZE1_W31
Umiejętności	U01	Potrafi stosować metody matematyczne do rozwiązywania problemów występujących w inżynierii OZE.	OZE1_U01
	U02	Potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, literatury i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i uzasadniać opinie. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację określonego zadania inżynierskiego.	OZE1_U02 OZE1_U03 OZE1_U05
	U03	Potrafi zinterpretować i przedstawić powiązania przyczynowo - skutkowe między zjawiskami zachodzącymi w środowisku, działalnością człowieka. Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami umożliwiającymi rozwiązanie określonego zadania inżynierskiego. Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty póżatechniczne, w tym środowiskowe.	OZE1_U09 OZE1_U11 OZE1_U28
	U04	Potrafi dokonać doboru parametrów poszczególnych urządzeń do budowy instalacji związanych z energetyką wodną. Potrafi wykonać obliczenia i określić warunki maksymalnego pozyskania energii wody. Potrafi zaprojektować wybrane elementy instalacji małych elektrowni wodnych.	OZE1_U16 OZE1_U19
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	OZE1_K01 OZE1_K02



	K02	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii; potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	OZE1_K06
	K03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska i OZE, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	OZE1_K09

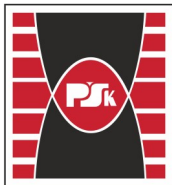
TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Pojęcie hydroenergetyki, historia wykorzystania energii wód płynących. Historia oraz rodzaje koła wodnego. Największe hydroelektrownie światowe i krajowe. Potencjał hydroenergetyczny na świecie i w Polsce.
	2. Pojęcie elektrowni wodnej. Schemat pracy elektrowni. Stan prawny i własnościowy śródlądowych wód powierzchniowych. Możliwości hydroenergetycznego wykorzystania wód.
	3. Klasyfikacja elektrowni wodnych w zakresie ich lokalizacji, sposobu pracy, rozwiązań hydrotechnicznych etc. Procedura realizacji elektrowni wodnych wg prawa krajowego.
	4. Potencjał teoretyczny, techniczny i ekonomiczny na świecie i w Polsce. Rozwój energetyki wodnej: historia, stan aktualny, perspektywy. Zobowiązania unijne, polityka światowa ograniczania produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych.
	5. Wyposażenie mechaniczne elektrowni wodnych (turbiny akcyjnej i reakcyjnej). Turbina Franciszka, Kaplana, Peltona, Archimedesowa. Zjawisko kawitacji.
	6. Przygotowanie danych hydrologicznych dla potrzeb elektrowni wodnych. Obliczenie mocy surowej, prognoza produkcji energii elektrycznej. Rynek energii w Polsce. Podstawy ekonomii inwestycji polegającej na realizacji elektrowni wodnej.
	7. Pojęcie przepływu dyspozycyjnego, eksploatacyjnego oraz nienaruszalnego. Metody wyznaczenia przepływu nienaruszalnego. Działania ochronne dla ryb: przepławki, bariery elektryczne itp. Wpływ elektrowni na środowisko.
projekt	1. Projekt w zakresie energetycznego wykorzystania wód wybranej rzeki obejmujący: - charakterystykę hydrologiczną cieku; - określenie potencjału teoretycznego i technicznego cieku; - wyposażenie turbinowe, prognoza produkcji energii elektrycznej; - rysunki techniczne proponowanych rozwiązań.

*) 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			
W02			X			
W03			X			
W04			X	X		
W05			X			
U01				X		
U02			X	X		
U03			X	X		
U04				X		



K01				x		
K02			x	x		
K03			x	x		

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

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

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	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)
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.