



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE1-S503a
	studia niestacjonarne:	I-OZE1N-S603a
Nazwa przedmiotu	Energetyka wodna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Hydropower plants	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki i Gospodarki Odpadami
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Jarosław Górski
Zatwierdził	Prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	4	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30	-	-	30	-
	studia niestacjonarne:	18	-	-	18	-

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma ogólną wiedzę z zakresu światowej i krajowej energetyki wodnej. Zna pojęcie energetyki wodnej, struktury własnościowej wód, możliwości energetycznego wykorzystania cieków wodnych oraz podstawowe parametry elektrowni wodnych w zakresie niezbędnym dla projektowania i funkcjonowania instalacji odnawialnych źródeł energii. Ma wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej oraz aspektów prawnych w odnawialnych źródłach energii, finansowania przedsięwzięć hydroenergetycznych.	OZE1_W01 OZE1_W03 OZE1_W05 OZE1_W27
	W02	Zna rodzaje elektrowni wodnych, sposoby klasyfikacji oraz pojęcia charakterystyczne dla budowy, pracy oraz gospodarowania wodą na obiekcie. Rozróżnia uwarunkowania gruntowe i wodne w przypadku posadowienia różnych budowli.	OZE1_W17 OZE1_W22 OZE1_W13
	W03	Ma wiedzę z zakresu hydrologii pozwalającą na dobór wyposażenia turbinowego, oszacowanie mocy surowej elektrowni, prognozowanej produkcji rocznej oraz określenia rozdziału wód (przepływ nienaruszalny, przepływ dyspozycyjny).	OZE1_W03 OZE1_W22
	W04	Zna zasady i możliwości wykorzystania energetycznego wód oraz wpływ takich inwestycji na komponenty środowiska.	OZE1_W09
	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, a działalnością człowieka. Potrafi ocenić wpływ elektrowni wodnej na środowisko w zależności od jej typu oraz warunków lokalnych oraz zaproponować działania kompensacyjne. Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami umożliwiającymi rozwiązanie określonego zadania inżynierskiego.	OZE1_U09 OZE1_U11 OZE1_U27 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. Potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny istniejących rozwiązań.	OZE1_U04 OZE1_U11 OZE1_U14 OZE1_U16 OZE1_U19 OZE1_U23
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację; rozumie potrzebę inicjowania działań na rzecz środowiska - interesu publicznego.	OZE1_K01 OZE1_K05

K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii odnawialnych źródeł energii.	OZE1_K02
K03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska i OZE.	OZE1_K03 OZE1_K07

TRZĘCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Pojęcie hydroenergetyki, historia wykorzystania energii wód płynących. Historia oraz rodzaje koła wodnego. Największe hydroelektrownie światowe i krajowe. Potencjał hydroenergetyczny na świecie i w Polsce. Rozwój energetyki wodnej: historia, stan aktualny, perspektywy. Zobowiązania unijne, polityka światowa ograniczania produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych. Pojęcie elektrowni wodnej. Schemat pracy elektrowni. Stan prawny i własnościowy śródlądowych wód powierzchniowych. Możliwości hydroenergetycznego wykorzystania wód. Porównanie procedur administracyjnych w UE i w Polsce. Przygotowanie danych hydrologicznych dla potrzeb elektrowni wodnych. Obliczenie mocy surowej, prognoza produkcji energii elektrycznej. Podstawy ekonomii inwestycji polegającej na realizacji elektrowni wodnej. Pojęcie przepływu dozwolonego, gwarantowanego, nienaruszalnego oraz minimalnego poziomu energetycznego. Metody wyznaczenia przepływu nienaruszalnego. Klasyfikacja elektrowni wodnych w zakresie ich lokalizacji, sposobu pracy, rozwiązań hydrotechnicznych etc. Wyposażenie mechaniczne elektrowni wodnych (turbiny akcyjne i reakcyjne). Turbina Francisza, Kaplana, Peltona, Archimedesza. Zjawisko kawitacji. Szybkobieżność i podobieństwo. Wpływ elektrowni na środowisko. Działania ochronne dla organizmów wodnych.
projekt	<ol style="list-style-type: none"> Projekt w zakresie energetycznego wykorzystania wód wybranej rzeki obejmujący: <ul style="list-style-type: none"> charakterystykę hydrologiczną ciekłu; określenie potencjału teoretycznego i technicznego ciekłu; wyposażenie turbinowe, prognoza produkcji energii elektrycznej; rysunki techniczne proponowanych rozwiązań.

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	X		
W04			X	X		
W05			X			
U01				X		
U02			X	X		
U03			X	X		
U04				X		
K01				X		
K02			X	X		
K03			X	X		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

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

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30			30		18			18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					1,60					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					2,40					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,00					2,00					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4,0										ECTS

LITERATURA

1. Aktualnie obowiązujące akty prawne (Prawo wodne, Prawo ochrony środowiska, Prawo budowlane)
2. Europejskie Stowarzyszenie Małej Energetyki Wodnej (ESHA). 2014: Mikroelektrownie i małe elektrownie wodne.
3. Jak zbudować małą elektrownię wodną? Przewodnik inwestora. Praca od red. Janusza Steller. European Small Hydropower Association. Instytut Maszyn Przepływowych PAN. Bruksela/Gdańsk 2010
4. Kryteria opiniowania przedsięwzięć w zakresie małej energetyki wodnej. www.krakow.rzgw.gov.pl
5. Lambor J., Hydrologia inżynierska, Warszawa, 1971.
6. Penche C., de Minas I. 1998: Layman's handbook on how to develop a small hydro site. EC, pp. 266.
7. Programy małej retencji; Programy udroźnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych.

8. Warać K., Wójcik R., Kołacki M. 2010: Elektrownie wodne ich funkcjonowanie i oddziaływanie na najbliższe środowisko. Słupsk, pp. 63.
9. 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.
10. Źródła danych hydrologicznych (Roczniki hydrologiczne, opracowania hydrologiczne. www.imgw.gov.pl).