

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE1S-503b
	studia niestacjonarne:	I-OZE1N-N603b
Nazwa przedmiotu	Małe elektrownie wodne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Small hydropower plants	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

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
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jarosław Górski dr Andrzej Migaszewski
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
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)	Tak	
Liczba punktów ECTS	5	

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 zaawansowaną wiedzę z zakresu światowej i krajowej energetyki wodnej. Zna pojęcie małych elektrowni wodnych (MEW), struktury własnościowej wód, możliwości energetycznego wykorzystania cieków wodnych oraz podstawowe parametry MWE w zakresie niezbędnym dla projektowania i funkcjonowania instalacji odnawialnych źródeł energii.	OZE1_W01 OZE1_W03 OZE1_W08
	W02	Ma wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej, aspektów prawnych oraz finansowania przedsięwzięć w zakresie MEW. Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie zarządzania, zagadnień ekonomiczno-społecznych i historycznych	OZE1_W13
	W03	Zna rodzaje MEW, sposoby klasyfikacji oraz pojęcia charakterystyczne dla budowy, pracy oraz gospodarowania wodą na obiekcie.	OZE1_W03 OZE1_W08
	W04	Ma zaawansowaną 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_W08
	W05	Zna zasady i możliwości wykorzystania energetycznego wód oraz wpływ takich inwestycji na komponenty środowiska.	OZE1_W01 OZE1_W03 OZE1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi stosować metody matematyczne do rozwiązywania problemów występujących w hydroenergetyce.	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 w celu realizacji wybranego zadania inżynierskiego z zakresu hydrologii, inżynierii wodnej, hydrotechniki.	OZE1_U02
	U03	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole nad przygotowaniem dokumentacji technicznej dotyczącej określonego zadania inżynierskiego w wykonania projektu MEW.	OZE1_U03 OZE1_U04
	U04	Potrafi zinterpretować i przedstawić powiązania przyczynowo - skutkowe między zjawiskami zachodzącymi w środowisku a działalnością człowieka w zakresie oceny wpływu MEW na środowisko w zależności od jej typu i warunków lokalnych oraz zaproponować działania kompensacyjne.	OZE1_U02
	U05	Potrafi odczytać mapy topograficzne, sytuacyjno-wysokościowe i sporządzić dokumentację graficzną z wykorzystaniem wybranych programów komputerowych niezbędną do obliczenia przepływów charakterystycznych na ciekach kontrolowanych/niekontrolowanych hydrologicznie.	OZE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację; jest gotów inicjować działania na rzecz środowiska - interesu publicznego.	OZE1_K01 OZE1_K05



	K02	Jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; jest gotów samodzielnie uzupełniać i poszerzać wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii małych elektrowni wodnych	OZE1_K02
	K03	Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za pracę własną oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów.	OZE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Pojęcie hydroenergetyki, historia wykorzystania energii wód płynących. Potencjał hydroenergetyczny na świecie i w Polsce. Stan prawny i własnościowy śródlądowych wód powierzchniowych. Gospodarowanie wodami w Polsce. Procedury administracyjne w procesie inwestycyjnym w tym m.in. decyzja środowiskowa, pozwolenie wodno – prawne, pozwolenie na budowę. Pojęcie małej elektrowni wodnej (MEW). Przygotowanie danych hydrologicznych dla potrzeb MEW. Pojęcie przepływu dozwolonego, gwarantowanego, nienaruszalnego oraz minimalnego poziomu energetycznego. Metody wyznaczenia przepływu nienaruszalnego. Klasyfikacja małych elektrowni wodnych w zakresie ich lokalizacji, sposobu pracy, rozwiązań hydrotechnicznych. Schemat pracy małej elektrowni wodnej. Metodologia oceny lokalizacji. Rurociągi derywacyjne, kanały odpływowe. Wyposażenie elektromechaniczne małej elektrowni wodnej. Rodzaje turbin wodnych stosowanych w MEW. Kryteria doboru turbiny, sprawność turbiny. Zjawisko kawitacji. Szybkobieżność i podobieństwo. Obliczenie mocy surowej, prognoza produkcji energii elektrycznej. Wpływ MEW na środowisko. Działania ochronne i kompensacyjne: przepławki, bariery elektryczne itp. Omówienie istniejących MEW zlokalizowanych w woj. świętokrzyskim.
projekt	Wykonanie projektu wybranych małej elektrowni wodnej z wykorzystaniem oprogramowania GIS (Geographic Information System).



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (dyskusja)
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X		X		
W05		X				
U01				X		
U02				X		
U03				X		
U04		X		X		
U05				X		
K01				X		X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia 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)	4			2		4			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,4					3,3					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	63					63					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5					2,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										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.
7. Programy małej retencji; Programy udrożnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych.
8. Warań K., Wójcik R., Kołacki M. 2010: Elektrownie wodne ich funkcjonowanie i oddziaływanie na najbliższe środowisko. Słupsk.
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)

