

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-OZE1S-503a</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-OZE1N-N603a</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Energetyka wodna</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Hydropower plants</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU 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>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Geotechniki i Gospodarki Odpadami</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Jarosław Górski dr Andrzej Migaszewski</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kształcenia ogólnego</b>	
Status przedmiotu	<b>Wybieralny</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr V</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr VI</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Tak</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>30</b>			<b>30</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>18</b>			<b>18</b>	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w stopniu zaawansowanym z zakresu światowej i krajowej energetyki wodnej. Zna w stopniu zaawansowanym 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.	OZE1_W01 OZE1_W03 OZE1_W08
	W02	Ma wiedzę w stopniu zaawansowanym dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej oraz aspektów prawnych w odnawialnych źródłach energii, finansowania przedsięwzięć hydroenergetycznych. Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie zarządzania, zagadnień ekonomiczno-społecznych i historycznych.	OZE1_W13
	W03	Zna rodzaje hydroelektrowni, 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.	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 zakresie energetycznego wykorzystania powierzchniowych wód płynących.	OZE1_U03 OZE1_U04
	U04	Potrafi zinterpretować i przedstawić powiązania przyczynowo - skutkowe między zjawiskami zachodzącymi w środowisku, a działalnością człowieka w zakresie oceny wpływu elektrowni wodnej 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 i określenia warunków maksymalnego pozyskania energii wody.	OZE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację; jest gotów inicjować działań 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 odnawialnych źródeł energii.	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	<p>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. Klasyfikacja elektrowni wodnych w zakresie ich lokalizacji, sposobu pracy, rozwiązań hydrotechnicznych etc. Wyposażenie mechaniczne elektrowni wodnych. Wpływ elektrowni na środowisko.</p> <p>Elektrownie szczytowo-pompowe jako magazyny energii odnawialnej. Wykorzystanie w gospodarce i ich znaczenie w systemie energetycznym. Podstawy analizy ekonomicznej i procesu inwestycyjnego dla budowy elektrowni wodnej.</p>
projekt	<p>Projekt w zakresie energetycznego wykorzystania wód wybranej rzeki obejmujący: charakterystykę hydrologiczną cieką; określenie potencjału teoretycznego i technicznego cieką; prognozę produkcji energii elektrycznej.</p> <p>Projekt realizowany z wykorzystaniem oprogramowania GIS (Geographic Information System).</p>



**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	<b>egzamin</b>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego.
projekt	<b>zaliczenie z oceną</b>	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.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>66</b>					<b>42</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,6</b>					<b>1,7</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>59</b>					<b>83</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>2,4</b>					<b>3,3</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>63</b>					<b>63</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,5</b>					<b>2,5</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>125</b>					<b>125</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5</b>										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. Kryteria opiniowania przedsięwzięć w zakresie małej energetyki wodnej. [www.krakow.rzgw.gov.pl](http://www.krakow.rzgw.gov.pl)
4. Lambor J., Hydrologia inżynierska, Warszawa, 1971.
5. Penche C., de Minas I. 1998: Layman's handbook on how to develop a small hydro site. EC.
6. Programy małej retencji; Programy udrożnienia rzek dla ryb dwuśrodowiskowych.
7. Warań K., Wójcik R., Kołacki M. 2010: Elektrownie wodne ich funkcjonowanie i oddziaływanie na najbliższe środowisko. Słupsk.
8. Źródła danych hydrologicznych (Roczniki hydrologiczne, opracowania hydrologiczne. [www.imgw.gov.pl](http://www.imgw.gov.pl)).

