



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I – OZE1N –605a
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	niestacjonarne
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 podstawowy
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr VI
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	tak
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15			15	



### 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 reakcyjnej). Turbina Francisza, Kaplana, Peltona, Archimedesowa.
	6. Przygotowanie danych hydrologicznych dla potrzeb elektrowni wodnych. Obliczenie mocy surowej, prognoza produkcji energii elektrycznej.
projekt	1. Projekt w zakresie energetycznego wykorzystania wód wybranej rzeki obejmujący: <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterystykę hydrologiczną ciekłu;</li> <li>- określenie potencjału teoretycznego i technicznego ciekłu;</li> <li>- wyposażenie turbinowe, prognoza produkcji energii elektrycznej;</li> <li>- rysunki techniczne proponowanych rozwiązań.</li> </ul>

\*) 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	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z 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	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>36</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,44</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>64</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>2,56</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>75</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>3</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>					

#### 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. Warac 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.