



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Karta przedmiotu Mała energetyka wodna

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria odnawialnych źródeł energii		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25		
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej		Kod przedmiotu 03IOZS.PI4C.2273.24		
Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.)		Języki wykładowe polski		
Profil studiów Profil ogólnoakademicki		Obligatoryjność Obowiązkowy		
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe		
Wymagania wstępne		Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki płynów, budowy i eksploatacji maszyn, fizyki, matematyki, innowacji i ochrony środowiska.		
Przedmioty wprowadzające		Matematyka, fizyka, mechanika techniczna i mechanika płynów.		
Koordynator		Patrycja Bałdowska-Witos		
Okres Semestr 3		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę		Liczba punktów ECTS 5.0
		Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia audytoryjne: 15		

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
-----	--------------------------	---	-----------------------------------

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych i metody ich analizy.	IOZ_O1_K_W10	P6S_WK P6S_WK_inż
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem zasad i metod analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną.	IOZ_O1_K_W12	P6S_WK P6S_WK_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych.	IOZ_O1_K_U02	P6S_UW P6S_UK P6S_UW_inż
U2	Potrafi zaprojektować, zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty system techniczny zawierający elementy automatyki i sterowania.	IOZ_O1_K_U11	P6S_UW P6S_UO P6S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	Zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć mechanicznej inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-twórcy techniki; podejmuje starania, aby przekazać złożone merytoryczne treści i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	IOZ_O1_K_K05	P6S_KO P6S_KR

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Rys historyczny wykorzystania sił wodnych w Polsce i na świecie. Młyn rzymski i młyn turecki. Koło wodne nasiębieczne, śródsiębieczne i podsiębieczne. Młyny wodne. Rozwój energetyki wodnej w Polsce i na świecie. Możliwości i celowość budowy małych elektrowni wodnych. 2. Rodzaje małych elektrowni wodnych i ich podstawowe parametry. Charakterystyka elektrowni przepływowych, zbiornikowych, kaskadowych, szczytowych, podszczytowych i szczytowo-pompowych. Podstawowe parametry małych elektrowni wodnych. 3. Metody określania warunków hydrologicznych rzek. Określenie dorzecza (zlewni) rzeki. Przepływy charakterystyczne – rodzaje i obliczanie. Miary przepływu. Określanie charakterystyk hydrologicznych profilu rzeki. Pomiar i obserwacje hydrologiczne. Charakterystyka hydrologiczna rzek Polski. Operat wodno-prawny. Organizacja służby hydrometeorologicznej w Polsce. 4. Hydrotechniczne rozwiązania małych elektrowni wodnych. Budowa i eksploatacja elektrowni przyjazowych, z derywacją kanałową, z derywacją rurociągową, z derywacją mieszaną kanałowo-rurociągową, oraz elektrowni przyzaporowych. 5. Budowle wodne. Określenie kategorii budowli wodnych i wymagań technicznych. Charakterystyka budowli piętrzących ziemnych, jazów, przelewów stałych i regulowanych oraz spustów dennych. Sprawdzanie zdolności przepustowej urządzeń upustowych. Budowa i eksploatacja kanałów doprowadzających i odprowadzających wodę, upustów płuczających, rurociągów, sztolni i komór wyrównawczych oraz komór turbinowych. Urządzenia kontrolno-pomiarowe. 6. Turbiny wodne. Podstawowe równanie turbin wodnych. Wyróżnik szybkobieżności. Parametry energetyczne turbin. Wielkości geometryczne turbin. Charakterystyki turbin wodnych. Pojęcie kawitacji oraz wysokości ssania. Podział i charakterystyka turbin ze względu na rodzaj (akcyjna, reakcyjna) oraz typ (Kaplana, Francisa, Peltona, Deriaza, Banki Michella). Dobór turbiny do małej elektrowni wodnej. Krajowe konstrukcje turbin wodnych. 7. Technologiczne rozwiązania małych elektrowni wodnych. Rozwiązania tradycyjne i współczesne z turbinami Francisa. Rozwiązania z turbinami Kaplana. Rozwiązania z turbinami rurowymi. Rozwiązania z turbinami Banki-Michella i Peltona. Elektrownie z turbozespołami zblokowanymi i skonteneryzowanymi.	Wykład	W1, W2, U1
2.	1. Obliczanie podstawowych wskaźników MEW. 2. Obliczenia charakterystyk ruchowych turbiny wodnej. 3. Wyznaczanie strat przepływu podstawowych parametrów pracy elektrowni wodnych. 4. Wyznaczanie korzyści ekonomicznych i ekologicznych MEW. 5. Obliczanie obciążeń generatora małej mocy. 6. Wyznaczanie sprawności elementarnych i ogólnej systemu MEW. 7. Obliczanie charakterystyk użytkowych MEW.	Ćwiczenia audytoryjne	U1, U2, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Kolokwium	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Kolokwium ustne lub pisemne.	
Ćwiczenia audytoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia rachunkowe	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Zaliczenie pisemne.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Kolokwium	Zaliczenie pisemne
W1	x	
W2	x	
U1	x	x
U2		x
K1		x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczelniane UTP, Bydgoszcz.
2. Gronowicz J., 2008. Niekonwencjonalne źródła energii, Biblioteka Problemów Eksploatacji, Radom – Poznań.
3. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdura A., 2008. Zastosowania odnawialnych źródeł energii. WU Politechniki Szczecińskiej.
4. Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., 2017. Technologie hydroenergetyczne, Wyd. Nauk. UMK Toruń.
5. Lewandowski W.M., 2015. Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.

Literatura uzupełniająca

1. Dobrzańska B., Dobrzański G., Kiełczewski D., 2008. Ochrona środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo PWN, Warszawa.
2. Hryniewicz A., 2002. Energia. Wyzwanie XXI wieku, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
3. Flizikowski J., Bieliński K., 2013. Technology and energy sources monitoring. IGI –Global, USA.
4. Jastrzębska G., 2017. Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa.
5. Gronowicz J., 2008. Niekonwencjonalne źródła energii, Radom – Poznań.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	15
	Ćwiczenia audytoryjne	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	25
	Przygotowanie do zaliczenia	30
	Konsultacje	15
Łączny nakład pracy studenta		125
Liczba punktów ECTS		5

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut