



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-1EZ4p-01-s8
Nazwa przedmiotu	Energetyka odnawialna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Renewable engineering
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Andrzej Stobiecki
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Podstawy procesów konwersji energii
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	18	18	--	--	--

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi scharakteryzować rodzaje odnawialnych źródeł energii	ELE1_W14 ELE1_W16 ELE1_W20
	W02	Identyfikuje parametry i zasoby odnawialnych źródeł energii	ELE1_W14 ELE1_W16
	W03	Rozpoznaje możliwości wykorzystania lokalnego odnawialnych źródeł energii	ELE1_W20 ELE1_W25
Umiejętności	U01	Dobierać podstawowe urządzenia do elektrowni wodnych, ocenić zasoby energii wody na wybranym cieku wodnym, obliczyć podstawowe parametry elektrowni wodnych	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U18
	U02	Oceniać zasoby energii wiatru w dowolnym rejonie, wykonać analizę efektywności ekonomicznej przykładowej elektrowni wiatrowej	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U18
	U03	Oceniać możliwości zastosowania energii promieniowania słonecznego, dobrać kolektory słoneczne do pokrywania potrzeb energetycznych budynku mieszkalnego	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U18
	U04	Oceniać zasoby innych odnawialnych źródeł energii (geotermalnej, biomasy, biogazu)	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U18
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość konieczności stosowania niekonwencjonalnych źródeł energii	ELE1_K01 ELE1_K02
	K02	Postrzega wpływ energetyki odnawialnej na stan środowiska naturalnego	ELE1_K03 ELE1_K06

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Sytuacja energetyczna świata i Polski, podział odnawialnych źródeł energii.
	2. Wykorzystanie energii wody do wytwarzania energii elektrycznej.
	3. Turbiny stosowane w elektrowniach wodnych, małe elektrownie wodne.
	4. Energia wiatru i możliwości jej wykorzystania, siłownie wiatrowe
	5. Metody oceny zasobów energii i wydajności elektrowni wiatrowej
	6. Charakterystyka promieniowania słonecznego, zasoby helioenergetyczne Polski
	7. Budowa i sprawność kolektorów słonecznych, przykłady instalacji słonecznych
	8. Ogniwa fotowoltaiczne, zalety i wady systemów fotowoltaicznych
	9. Rodzaje biomasy i sposoby jej pozyskiwania i wykorzystania
	10. Słoma i wierzba energetyczna jako paliwo perspektywiczne.
	11. Źródła i technologie pozyskiwania i zagospodarowania biogazu
	12. Zasoby energii geotermalnej w Polsce i na świecie.
	13. Sposoby pozyskiwania energii geotermalnej, przykłady instalacji
	14. Energia wodoru, ogniwa paliwowe. Pozostałe zagadnienia związane z energią odnawialną.
ćwiczenia	1. Ocena zasobów energii wodnej na wybranym cieku wodnym
	2. Obliczanie parametrów elektrowni wodnej
	3. Dobór urządzeń do elektrowni wodnej
	4. Ocena efektywności energetycznej elektrowni wodnej
	5. Ocena zasobów energii promieniowania słonecznego
	6. Obliczanie potrzeb energetycznych budynku w celu zastosowania kolektorów słonecznych lub ogniw fotowoltaicznych
	7. Dobór kolektorów słonecznych lub ogniw fotowoltaicznych
	8. Ocena efektywności energetycznej wykorzystania energii promieniowania słonecznego w budynku

	9. Ocena zasobów energii wiatru w wybranym regionie
	10. Obliczenia mocy i energii wiatru oraz elektrowni wiatrowej
	11. Ocena ekonomiczna pracy przykładowej elektrowni wiatrowej

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			+			
W02			+			
W03			+			
W04			+			
U01			+			
U02			+			
U03			+			
K01			+			
K02			+			

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego
ćwiczenia		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		18	18				
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	2				h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	40					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,6					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	60					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,4					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	18					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,80					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta	4					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Chochowski A., Czekalski D.: Słoneczne instalacje grzewcze. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa.
2. Klugmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.
3. Klugmann-Radziemska E.: Systemy słonecznego ogrzewania i zasilania elektrycznego budynków. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko. Białystok 2002.
4. Kowalski Z.: Ekologiczne aspekty elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.
5. Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: Energetyka a ochrona środowiska, WNT, Warszawa.
6. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa.
7. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.
8. Oszczak W.: Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła. WKŁ, Warszawa 2009,
9. Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

10. Pawlik M., Strzelczyk F., Laudyn D.: Elektrownie, WNT, Warszawa.
11. Pluta Z.: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
12. Praca zbiorowa: Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii – poradnik. Wydawnictwo Tarbo-nus, Kraków – Tarnobrzeg 2008.
13. Rubik M.: Pompy ciepła – poradnik. Wydawnictwo Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Bu-downictwie. Warszawa 1999.
14. Rubik M.: Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. Wydawnictwo Mulico 2011.
15. Soliński I.: Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej. Wydawnictwo In-
stytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999.
16. Tytko R.: Odnawialne źródła energii, wydanie V. Wydawnictwo: OWG.