



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-N-07-s5
Nazwa przedmiotu	Odnawialne źródła energii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Renewable energy sources
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	
Koordynator 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	30	--	30	--	--

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie rodzajów odnawialnych źródeł energii przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu energetyki	ENE1_W18 ENE1_W19
	W02	Potrafi objaśnić parametry energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii	ENE1_W18 ENE1_W19
	W03	Rozpoznaje możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii do pokrywania potrzeb energetycznych obiektów technicznych	ENE1_W18 ENE1_W19
Umiejętności	U01	Potrafi analizować zasoby energii z dowolnego źródła energii odnawialnej	ENE1_U18
	U02	Potrafi przeprowadzić doświadczenia pozwalające na ocenę parametrów źródeł energii odnawialnej	ENE1_U04
	U03	Sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonego eksperymentu i wyciągnąć odpowiednie wnioski w zakresie badania wybranych źródeł energii odnawialnej	ENE1_U04 ENE1_U18
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę stosowania odnawialnych źródeł energii do pokrywania potrzeb energetycznych	ENE1_K02 ENE1_K03
	K02	Ma świadomość o konieczności stosowania odnawialnych źródeł energii w związku ze zobowiązaniami międzynarodowymi	ENE1_K04 ENE1_K07

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wstęp do przedmiotu, literatura. Podział źródeł energii odnawialnej.
	2. Odnawialne źródła energii w energetycznych bilansach krajowych.
	3. Potencjał energii promieniowania słonecznego, Słońce jako źródło energii na Ziemi.
	4. Aktywne i pasywne systemy wykorzystania energii promieniowania słonecznego.
	5. Zasoby energii promieniowania słonecznego w wybranym rejonie Polski
	6. Energia z ogniw fotowoltaicznych
	7. Przykłady instalacji wykorzystujących energię promieniowania słonecznego
	8. Charakterystyka wykorzystania energii wody, moc i energia wodna.
	9. Potencjał hydroenergetyczny rzeki, rodzaje elektrowni wodnych.
	10. Energia wiatru i sposoby jej wykorzystania.
	11. Metody oceny zasobów energii wiatru.
	12. Biomasa – rodzaje, możliwości zastosowania do wytwarzania energii.
	13. Biopaliwa stałe i ciekłe.
	14. Energetyka wodorowa, charakterystyka wodoru jako paliwa. Wytwarzanie wodoru.
	15. Energetyczne wykorzystanie wodoru w ogniwach paliwowych. Energetyczne wykorzystanie odpadów komunalnych.
laboratorium	1. Badania właściwości ogniwa paliwowego typu PEM
	2. Badania właściwości ogniwa fotowoltaicznego
	3. Badania właściwości oraz sprzęganie generatora elektrowni wiatrowej z siecią energetyczną

*) 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			+			
U01			+			
U02			+		+	
U03			+		+	
K01			+			
K02			+			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego
laboratorium		Wykonanie i oddanie sprawozdań ocenionych pozytywnie

*) 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
		30		30			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	11					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,44					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,41					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	75					h

11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3	
-----	--	----------	--

** 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. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa.
5. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.
6. Oszczak W.: Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła. WKŁ, Warszawa 2009,
7. Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
8. Pawlik M, Strzelczyk M.: Elektrownie. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.
9. Pluta Z.: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
10. Praca zbiorowa: Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii – poradnik. Wydawnictwo Tarbo-nus, Kraków – Tarnobrzeg 2008.
11. Rubik M.: Pompy ciepła – poradnik. Wydawnictwo Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie. Warszawa 1999.
12. Rubik M.: Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. Wydawnictwo Mulico 2011.
13. Soliński I.: Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej. Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999.
14. Tytko R.: Odnawialne źródła energii, wydanie V. Wydawnictwo: OWG