



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Odnawialne źródła energii
Nazwa modułu w języku angielskim	Renewable energy sources
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Energetyka
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólnoakademicki (ogólnoakademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	Zakład Podstaw Energetyki
Koordynator modułu	dr inż. Andrzej Stobiecki, dr inż. Jarosław Rolek
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	V
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Energetyka odnawialna i ochrona środowiska (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	Tak (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		30		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem przedmiotu jest Zapoznanie z podstawowymi rodzajami odnawialnych źródeł energii. Ocena potencjału źródeł energii odnawialnej. Analiza możliwości zastosowania odnawialnych źródeł energii i ich wykorzystania do celów grzewczych oraz wytwarzania energii elektrycznej.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia student, który zaliczył przedmiot:	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę w zakresie rodzajów odnawialnych źródeł energii przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu energetyki	W/L	K_W18 K_W19	T1A_W01 T1A_W03
W_02	Potrafi objaśnić parametry energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii	W/L	K_W18 K_W19	T1A_W02 T1A_W04
W_03	Rozpoznaje możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii do pokrywania potrzeb energetycznych obiektów technicznych	W/L	K_W18 K_W19	T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
U_01	Potrafi analizować zasoby energii z dowolnego źródła energii odnawialnej	W/L	K_U18	T1A_U01 T1A_U03
U_02	Potrafi przeprowadzić doświadczenia pozwalające na ocenę parametrów źródeł energii odnawialnej	W/L	K_U04	T1A_U03 T1A_U08
U_03	Sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonego eksperymentu i wyciągnąć odpowiednie wnioski w zakresie badania wybranych źródeł energii odnawialnej	W/L	K_U04 K_U18	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15
K_01	Rozumie potrzebę stosowania odnawialnych źródeł energii do pokrywania potrzeb energetycznych	W/L	K_K02 K_K03	T1A_K02 T1A_K03
K_02	Ma świadomość o konieczności stosowania odnawialnych źródeł energii w związku ze zobowiązaniami międzynarodowymi	W/L	K_K04 K_K07	T1A_K04 T1A_K07

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu konwersatoryjnego

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wstęp do przedmiotu, literatura. Podział źródeł energii odnawialnej.	W_01 K_01
2	Odnawialne źródła energii w energetycznych bilansach krajowych.	W_01 K_02
3	Potencjał energii promieniowania słonecznego, Słońce jako źródło energii na Ziemi.	W_02 W_03 U_01
4	Aktywne i pasywne systemy wykorzystania energii promieniowania słonecznego.	W_02 W_03
5	Zasoby energii promieniowania słonecznego w wybranym rejonie Polski	W_02 W_03 U_01
6	Energia z ogniw fotowoltaicznych	W_02 W_03
7	Przykłady instalacji wykorzystujących energię promieniowania słonecznego	W_02 W_03



8	Charakterystyka wykorzystania energii wody, moc i energia wodna.	W_02 W_03
9	Potencjał hydroenergetyczny rzeki, rodzaje elektrowni wodnych.	W_02 W_03 U_01
10	Energia wiatru i sposoby jej wykorzystania.	W_02 W_03
11	Metody oceny zasobów energii wiatru.	W_02 W_03 U_01
12	Biomasa – rodzaje, możliwości zastosowania do wytwarzania energii.	W_02 W_03
13	Biopaliwa stałe i ciekłe.	W_02 W_03
14	Energetyka wodorowa, charakterystyka wodoru jako paliwa. Wytwarzanie wodoru.	W_02 W_03
15	Energetyczne wykorzystanie wodoru w ogniwach paliwowych. Energetyczne wykorzystanie odpadów komunalnych.	W_02 W_03 U_01

2. Treści kształcenia w zakresie laboratorium

Nr zajęć laborat.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie do przedmiotu, literatura.	W_01
2	Podział źródeł energii odnawialnej	W_02
3	Sprawdzian wiadomości	U_01 U_02
4	Badania właściwości ogniwa paliwowego typu PEM, cz. 1	U_01 U_02
5	Badania właściwości ogniwa paliwowego typu PEM, cz. 2	U_01 U_02
6	Badania właściwości ogniwa paliwowego typu PEM, cz. 3	U_01 U_02
7	Weryfikacja wyników i ocena sprawozdań 1	U_03
8	Badania właściwości ogniwa fotowoltaicznego, cz. 1	U_01 U_02
9	Badania właściwości ogniwa fotowoltaicznego, cz. 2	U_01 U_02
10	Badania właściwości ogniwa fotowoltaicznego, cz. 1	U_01 U_02
11	Weryfikacja wyników i ocena sprawozdań 2	U_03
12	Badania właściwości oraz sprzężenie generatora elektrowni wiatrowej z siecią energetyczną, cz. 1	U_01 U_02
13	Badania właściwości oraz sprzężenie generatora elektrowni wiatrowej z siecią energetyczną, cz. 2	U_01 U_02
14	Badania właściwości oraz sprzężenie generatora elektrowni wiatrowej z siecią energetyczną, cz. 3	U_01 U_02
15	Weryfikacja wyników i ocena sprawozdań 3	U_03



Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin
W_02	Egzamin
W_03	Egzamin
U_01	Wykonane ćwiczenia laboratoryjne i oddane sprawozdania
U_02	Wykonane ćwiczenia laboratoryjne i oddane sprawozdania
U_03	Wykonane ćwiczenia laboratoryjne i oddane sprawozdania
K_01	Egzamin
K_02	Egzamin



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	5
8	Inne	
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	67 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,68
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	20
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji (projekt biznesowy)	
18	Przygotowanie do zaliczenia końcowego	8
19	Wykonanie ankiet	
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	58 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,32
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	75
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3



E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">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. Oszczał 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 Tarbonus, 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
Witryna WWW modułu/przedmiotu	http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/energetyka/