



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Energetyka odnawialna
Nazwa modułu w języku angielskim	Renewable engineering
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

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

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	nieobowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	VII
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Podstawy procesów konwersji energii (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

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



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu kształcenia jest zapoznanie studenta z podstawowymi rodzajami odnawialnych źródeł energii, ich zasobami na świecie i w Polsce. Praktycznymi możliwościami wykorzystania odnawialnych źródeł energii i ich znaczenia w bilansie energetycznym. Znajomość zagadnień energetyki odnawialnej pozwoli na wstępne założenia do projektowania systemów wykorzystujących źródła odnawialne. (3-4 linijki)
-------------------	---

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	Potrafi scharakteryzować rodzaje odnawialnych źródeł energii	W/Ć	K_W14 K_W16 K_W20	T1A_W02 T1A_W03
W_02	Identyfikuje parametry i zasoby odnawialnych źródeł energii	W/Ć	K_W14 K_W16	T1A_W03 T1A_W04
W_03	Rozpoznaje możliwości wykorzystania lokalnego odnawialnych źródeł energii	W/Ć	K_W20 K_W25	T1A_W05 T1A_W07
U_01	Dobierać podstawowe urządzenia do elektrowni wodnych, ocenić zasoby energii wody na wybranym cieku wodnym, obliczyć podstawowe parametry elektrowni wodnych	W/Ć	K_U01 K_U02 K_U18	T1A_U01 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
U_02	Ocenić zasoby energii wiatru w dowolnym rejonie, wykonać analizę efektywności ekonomicznej przykładowej elektrowni wiatrowej	W/Ć	K_U01 K_U02 K_U18	T1A_U01 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
U_03	Ocenić możliwości zastosowania energii promieniowania słonecznego, dobrać kolektory słoneczne do pokrywania potrzeb energetycznych budynku mieszkalnego	W/Ć	K_U01 K_U02 K_U18	T1A_U01 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
U_04	Ocenić zasoby innych odnawialnych źródeł energii (geotermalnej, biomasy, biogazu)	W/Ć	K_U01 K_U02 K_U18	T1A_U01 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
K_01	Ma świadomość konieczności stosowania niekonwencjonalnych źródeł energii	W/Ć	K_K01 K_K02	T1A_K02 T1A_K05
K_02	Postrzega wpływ energetyki odnawialnej na stan środowiska naturalnego	W/Ć	K_K03 K_K06	T1A_K06 T1A_K07

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu konwersatoryjnego

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Sytuacja energetyczna świata i Polski, podział odnawialnych źródeł energii.	W_01 W_02 K_01 K_02
2	Wykorzystanie energii wody do wytwarzania energii elektrycznej.	W_03 U_01
3	Turbiny stosowane w elektrowniach wodnych, małe elektrownie wodne.	W_03 U_01
4	Energia wiatru i możliwości jej wykorzystania, siłownie wiatrowe	W_03 U_02



5	Metody oceny zasobów energii i wydajności elektrowni wiatrowej	W_03 U_02
6	Charakterystyka promieniowania słonecznego, zasoby helioenergetyczne Polski	W_03 U_03
7	Budowa i sprawność kolektorów słonecznych, przykłady instalacji słonecznych	W_03 U_03
8	Ogniwa fotowoltaiczne, zalety i wady systemów fotowoltaicznych	W_03 U_03
9	Rodzaje biomasy i sposoby jej pozyskiwania i wykorzystania	W_03 U_04
10	Słoma i wierzba energetyczna jako paliwo perspektywiczne.	W_03 U_04
11	Źródła i technologie pozyskiwania i zagospodarowania biogazu	W_03 U_04
12	Zasoby energii geotermalnej w Polsce i na świecie.	W_03 U_04
13	Sposoby pozyskiwania energii geotermalnej, przykłady instalacji	W_03 U_04
14	Energia wodoru, ogniwa paliwowe. Pozostałe zagadnienia związane z energetyką odnawialną.	W_03 U_04 K_01 K_02
15	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu	W_01 W_02 W_03

Treści kształcenia:

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zaj. Ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Ocena zasobów energii wodnej na wybranym cieku wodnym	W_03 U_01
2	Obliczanie parametrów elektrowni wodnej	W_03 U_01
3	Dobór urządzeń do elektrowni wodnej	W_03 U_01
4	Ocena efektywności energetycznej elektrowni wodnej	W_03 U_01
5	Kolokwium 1	U_01 U_02 U_03 U_04
6	Ocena zasobów energii promieniowania słonecznego	W_03 U_03
7	Obliczanie potrzeb energetycznych budynku w celu zastosowania kolektorów słonecznych lub ogniów fotowoltaicznych	W_03 U_03
8	Dobór kolektorów słonecznych lub ogniów fotowoltaicznych	W_03 U_03
9	Ocena efektywności energetycznej wykorzystania energii promieniowania słonecznego w budynku	W_03 U_03
10	Kolokwium 2	U_01 U_02 U_03 U_04
11	Ocena zasobów energii wiatru w wybranym regionie	W_03 U_02
12	Obliczenia mocy i energii wiatru	W_03 U_02
13	Obliczenia mocy i energii elektrowni wiatrowej	W_03 U_02
14	Ocena ekonomiczna pracy przykładowej elektrowni wiatrowej	W_03 U_02



15	Kolokwium 3	U_01 U_02 U_03 U_04
----	-------------	---------------------------

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	Kolokwium zaliczeniowe
W_02	Kolokwium zaliczeniowe
W_03	Kolokwium zaliczeniowe
U_01	Kolokwium zaliczeniowe
U_02	Kolokwium zaliczeniowe
U_03	Kolokwium zaliczeniowe
U_03	Kolokwium zaliczeniowe
K_01	Kolokwium zaliczeniowe
K_02	Kolokwium zaliczeniowe



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	30
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	62 <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>	2,48
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	8
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	8
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji (projekt biznesowy)	
18	Przygotowanie do zaliczenia końcowego	12
19	Wykonanie ankiet	
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	38 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,52
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	68
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,72



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. 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 Tarbonus, Kraków – Tarnobrzeg 2008.13. Rubik M.: Pompy ciepła – poradnik. Wydawnictwo Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie. 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 Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999.16. Tytko R.: Odnawialne źródła energii, wydanie V. Wydawnictwo: OWG.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	