



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Energetyka odnawialna i ochrona środowiska
Nazwa modułu w języku angielskim	Renewable energy and environmental protection
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Energetyka
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	Ogólnoakademicki <i>(ogólnoakademicki /praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	Zakład Podstaw Energetyki
Koordynator modułu	dr inż. Andrzej Stobiecki
Zatwierdził:	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	III
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	Gospodarka energetyczna <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	tak <i>(tak / nie)</i>
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 przygotowanie znajomości stosowania technologii ograniczania emisji w energetyce i ogólnych zasad doboru technologii ochrony środowiska. Projektowanie układów i instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii. Znajomość zasad doboru urządzeń w instalacjach energetyki odnawialnej. (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	Ma podstawową wiedzę związaną z energetyką odnawialną i ochroną środowiska	W/Ć	K_W19	T1A_W02 T1A_W03
W_02	Potrafi opisać i scharakteryzować rodzaje odnawialnych źródeł energii	W/Ć	K_W19	T1A_W02 T1A_W03
W_03	Potrafi opisać i scharakteryzować rodzaje zanieczyszczeń środowiska w związku z wytwarzaniem energii w procesach przemysłowych	W/Ć	K_W19	T1A_W03 T1A_W04
W_04	Identyfikuje podstawowe metody stosowane w celu ograniczania emisji substancji zanieczyszczających środowisko	W/Ć	K_W19	T1A_W03 T1A_W04
U_01	Analizować i obliczać wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających środowisko powstające przy wytwarzaniu energii	W/Ć	K_W19	T1A_U07 T1A_U08
U_02	Potrafi analizować i oceniać wpływ zanieczyszczeń powietrza na środowisko	W/Ć	K_U18	T1A_U07 T1A_U14
U_03	Potrafi ocenić zasoby energii ze źródeł odnawialnych	W/Ć	K_U18	T1A_U08 T1A_U15
K_01	Rozumie potrzebę wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii	W/Ć	K_K01	T1A_K01 T1A_K02
K_02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty ochrony środowiska	W/Ć	K_K02	T1A_K02
K_03	Ma świadomość roli absolwenta kierunku energetyka w przekazywaniu społeczeństwu informacji dotyczących źródeł zanieczyszczeń z energetyki i sposobach ich ograniczania w celu ochrony środowiska naturalnego	W/Ć	K_K02 K_K07	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K07

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu konwersatoryjnego

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie do przedmiotu, klasyfikacja źródeł energii.	W_01 K_01
2	Zasoby paliw i energii na świecie z uwzględnieniem możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	W_01 W_02 K_01
3	Potencjał i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce.	W_01 W_02



4	Podstawowe technologie wykorzystania źródeł energetyki odnawialnej: woda, wiatr, biomasa, słońce, geotermia.	W_01 W_02
5	Lokalne i systemowe układy wytwarzania energii.	W_01 W_02
6	Uwarunkowania ekonomiczne wykorzystania energii odnawialnej.	W_01 W_02
7	Rodzaje zanieczyszczeń oraz ich szkodliwość: SO ₂ , NO _x , CO, sadza, węglowodory, CO ₂ .	W_03 W_04
8	Wskaźniki emisji z elektrowni konwencjonalnych substancji zanieczyszczających środowisko	W_03 W_04
9	Przepisy i regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska.	W_03 W_04
10	Pierwotne metody zmniejszania emisji zanieczyszczeń.	W_03 W_04
11	Metody wtórne zmniejszania emisji SO ₂ i NO _x . Odpylanie gazów.	W_03 W_04
12	Ochrona wód powierzchniowych.	W_03 W_04
13	Zagospodarowanie stałych odpadów paleniskowych.	W_03 W_04
14	Ochrona przed hałasem	W_03 W_04
15	Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym.	W_03 W_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wykorzystanie energii wody do wytwarzania energii elektrycznej.	U_03 K_02 K_03
2	Energia wiatru i możliwości jej wykorzystania.	U_03 K_02 K_03
3	Metody oceny zasobów energii i wydajności elektrowni wiatrowej, cz. 1	U_03 K_02 K_03
4	Metody oceny zasobów energii i wydajności elektrowni wiatrowej, cz. 2	U_03 K_02 K_03
5	Kolokwium zaliczeniowe 1	U_03 K_02 K_03
6	Zagadnienia projektowe i eksploatacyjne instalacji solarnych.	U_03 K_02 K_03
7	Opłacalność pozyskiwania energii słonecznej oraz energii wiatrowej, cz.1	U_03 K_02 K_03
8	Opłacalność pozyskiwania energii słonecznej oraz energii wiatrowej, cz.2	U_03 K_02 K_03



9	Energia pozyskiwana ze spalania biomasy.	U_03 K_02 K_03
10	Kolokwium zaliczeniowe 2	U_03 K_02 K_03
11	Wpływ energetyki na środowisko - klasyfikacja oddziaływań związanych z różnymi rodzajami źródeł energii, w tym ze spalaniem paliw.	U_01 K_02 K_03
12	Sposoby ograniczania wpływu konwencjonalnych elektrowni ciepłych na środowisko.	U_01 K_02 K_03
13	Obliczanie emisji (strumieni substancji, energii, stężeń, zawartości) dla typowych instalacji energetycznych.	U_01 K_02 K_03
14	Szacowanie kosztów związanych z ochroną środowiska w energetyce (koszty inwestycyjne, koszty eksploatacji instalacji, koszty uniknięte).	U_01 K_02 K_03
15	Kolokwium zaliczeniowe 3	U_01 K_02 K_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
W_04	Egzamin
U_01	Kolokwium 1
U_02	Kolokwium 1
U_03	Kolokwium 2
K_01	Egzamin
K_02	Egzamin
K_03	Egzamin



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	3
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	65 <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>	2,6
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	15
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	15
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 egzaminu	15
19	Wykonanie ankiet	
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	60 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,4
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>	90
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,6



E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.2. Chocholski A., Czekalski D.: Słoneczne instalacje grzewcze. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1999.3. Klugmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.4. Klugmann E., Klugmann-Radziemska E.: Ogniwa i moduły fotowoltaiczne oraz inne niekonwencjonalne źródła energii. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok.5. Kowalski Z.: Ekologiczne aspekty elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.6. Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: Energetyka a ochrona środowiska, WNT, Warszawa.7. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa.8. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa.9. Pawlik M., Strzelczyk F., Laudyn D.: Elektrownie, WNT, Warszawa.10. Pluta Z.: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.11. Praca zbiorowa: Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii – poradnik. Wydawnictwo Tarbonus, Kraków – Tarnobrzeg 2008.12. Soliński I.: Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej. Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/