



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Podstawy projektowania słonecznych układów grzewczych</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	Basics of designing solar heating systems
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2016/2017</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Odnawialne Źródła Energii</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> (I stopień/ II stopień)
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> (ogólnoakademicki/praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> (stacjonarne/ niestacjonarne)
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	<b>KFBIEO</b>
Koordinator modułu	<b>dr inż. Ewa Zender – Świercz</b>
Zatwierdził:	<b>prof. dr hab. inż. Jerzy Piotrowski</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> (podstawowy/ kierunkowy/ inny HES)
Status modułu	<b>nieobowiązkowy</b> (obowiązkowy/ nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>IV</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>letni</b> (semestr zimowy/ letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów/ nazwy modułów)
Egzamin	<b>nie</b> (tak/ nie)
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	15				



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami instalacyjnymi solarnych układów grzewczych. Przystwojenie wiedzy nt. projektowania instalacji, w których podstawowym źródłem ciepła są urządzenia wykorzystujące energię słoneczną.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę w zakresie zasobów energetycznych w kraju oraz potencjału energii słonecznej. Zna zasady oddziaływania systemów i instalacji słonecznych na środowisko.	w	OZE_W09	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
W_02	Zna rodzaje sposobów pozyskiwania energii słonecznej na cele grzewcze i uwarunkowania prawne.	w	OZE_W17	T1A_W08
W_03	Zna podstawy projektowania słonecznych układów grzewczych.	w	OZE_W20	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
U_01	Potrafi zaprojektować układy grzewcze zasilane energią solarną. Potrafi dokonać doboru parametrów do projektowania słonecznych układów grzewczych.	w	OZE_U14 OZE_U21	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U10 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
K_01	Jest odpowiedzialny za rzetelność swoich opracowań.	w	OZE_K02	T1A_K02 T1A_K05
K_02	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania instalacji OZE.	w	OZE_K09	T1A_K02

#### Treści kształcenia:

##### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Słońce – jego parametry oraz potencjał energetyczny. Zasoby energii słonecznej. Konwersja termiczna. Udział energii słonecznej w ogólnym potencjale technicznym światowych źródeł odnawialnych.	W_01 K_02
3-4	Systemy pasywne wykorzystania energii słonecznej – ogrzewanie pasywne.	W_02
5-6	Aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej.	W_02
7-8	Elementy instalacji solarnych wykorzystywanych do produkcji ciepła. Zasady projektowania i doboru urządzeń.	W_03 U_01
9-10	Schematy instalacji solarnych: do ciepłej wody użytkowej oraz do ogrzewania budynków.	W_01
11-12	Kolektory słoneczne – rodzaje, technologie wykonania, budowa urządzenia oraz niezbędnego osprzętu	W_01
13-14	Projektowanie kolektorów słonecznych i ich dobór. Wyposażenie instalacji solarnych m. in. zbiorniki retencyjne energii cieplnej, obliczenie ich pojemności i dobór. Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych do podgrzewania ciepłej wody użytkowej.	W_03
15	Kolokwium	K_01 K_02

##### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

##### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych



#### 4. Charakterystyka zadań projektowych

#### Metody sprawdzania efektów kształcenia

<b>Symbol efektu</b>	<b>Metody sprawdzania efektów kształcenia</b> <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Kolokwium.
W_02	Kolokwium.
W_03	Kolokwium.
U_01	Sprawozdanie, kolokwium.
K_01	Kolokwium.
K_02	Kolokwium.

#### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

<b>Bilans punktów ECTS</b>		
	<b>Rodzaj aktywności</b>	<b>obciążenie studenta</b>
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe + kolokwium	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	17 <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,68
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	2
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	4
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	27
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	33 <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,32
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	50
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2



24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	27
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,08

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2007</li><li>2. Krawiec F.: Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy. Difin, Warszawa 2010</li><li>3. Lewandowski W. M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2011</li><li>4. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E., Hönnmann W. Poradnik ogrzewnictwo i klimatyzacja. Omni Scala, Wrocław 2008</li><li>5. Tytko R.: Odnawialne źródła energii. OWG, Warszawa 2011</li><li>6. Aktualne normy i przepisy budowlane</li></ol>
Witryna WWW modułu	