



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Systemy instalacji fotowoltaicznych
Nazwa modułu w języku angielskim	Photovoltaic systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/2017

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
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	KFBIEO
Koordynator modułu	mgr inż. Artur Pawelec
Zatwierdził:	prof. dr hab. inż. Jerzy Piotrowski

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowy (podstawowy/ kierunkowy/ inny HES)
Status modułu	do wyboru (obowiązkowy/ nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów – semestr	IV
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	letni (semestr zimowy/ letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów/ nazwy modułów)
Egzamin	nie (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	Student zapozna się z praktycznymi aspektami budowy i eksploatacji systemów instalacji fotowoltaicznych. Pozna zasady projektowania i wykorzystywania programów komputerowych do symulacji pracy systemów PV. Student zapozna się z przygotowaniem procesu inwestycyjnego a w szczególności z przygotowaniem dokumentacji projektowej konstrukcyjnej i elektrycznej dla systemu instalacji fotowoltaicznej.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	ma podstawową wiedzę w zakresie fotowoltaiki, systemów przetwarzania energii słonecznej, zna podstawy projektowania instalacji fotowoltaicznych, systemu baterii, wykorzystania indywidualnego i przesyłu do sieci ogólnodostępnej, ma wiedzę w zakresie energetyki słonecznej i instalacji słonecznych, zna podstawy projektowania słonecznych układów grzewczych, aktywnych i pasywnych systemów energetyki słonecznej w budownictwie,	W/p	OZE_W21 OZE_W20	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T2A_W06 T2A_W07
W_02	ma wiedzę z zakresu budownictwa i fizyki budowli, zna podstawowe elementy budynku, zna zaawansowane metody fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci oraz podstawy gospodarki energetycznej w obiektach budowlanych, oddziaływanie statyczne podstawowych elementów konstrukcyjnych i instalacyjnych, zna zasady doboru i wykonania podstawowych układów instalacyjnych, w tym urządzeń współpracujących i zasilanych z odnawialnych źródeł energii, rozumie ich rolę i zadania	W/p	OZE_W10	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T2A_W07
U_01	potrafi stosować metody matematyczne oraz wykorzystywać procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne do rozwiązywania problemów występujących w inżynierii odnawialnych źródeł energii Potrafi wykonać podstawowe obliczenia ciepłno - wilgotnościowe, określić zyski i straty energetyczne oraz sporządzić bilans energetyczny, potrafi wykonać obliczenia obciążenia statycznego urządzeniami i instalacjami OZE.	w/p	OZE_U01 OZE_U09	T1A_U01 T1A_U04 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10
U_02	potrafi zinterpretować i przedstawić powiązania przyczynowo skutkowe między zjawiskami zachodzącymi w środowisku a działalnością człowieka	w/p	OZE_U01 OZE_U11 OZE_U14 OZE_U19 OZE_U23	T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
K_01	rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska i OZE, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej	P	OZE_K09	T1A_K02
K_02	Ma świadomość rzetelnego wykonania zadania.	P	OZE_K01	T1A_K02 T1A_K05
K_03	Formułuje odpowiednie wnioski i zalecenia.	P	OZE_K01	T1A_K06 T1A_K07

Treści kształcenia:



1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-4	Zasady doboru elementów systemu instalacji fotowoltaicznej	W_01 W_02 U_01
5-9	Komputerowe systemy symulacji pracy instalacji fotowoltaicznej	W_01 W_02 U_01
10-15	Zasady doboru systemów montażowych instalacji fotowoltaicznych	W_01 U_02
16-19	Przegląd Projektów Budowlanych – branża konstrukcyjna dla systemu instalacji fotowoltaicznej	W_02 U_01
20-23	Przegląd Projektów Budowlanych – branża elektryczna dla systemu instalacji fotowoltaicznej	W_01 W_02 U_01
24-26	Etapy przygotowania i realizacji inwestycji w postaci systemu PV	W_01 W_02 U_01
27-29	Współpraca z OSD – zasady pozyskiwania decyzji o warunkach przyłączenia. Eksploatacja systemu fotowoltaicznego	W_01 W_02 U_02
30	BIPV – przegląd architektury	W_01 W_02 U_01

2. Treści kształcenia w zakresie projektów

Nr zaj. proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Komputerowa symulacja pracy systemu PV	W_01 W_02 U_01 K_01
3-4	Komputerowa analiza zacienienia systemu PV	W_01 W_02 U_01 K_01
5-6	Przegląd oferty rynkowej modułów PV – analiza kart katalogowych	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
7-8	Przegląd oferty rynku inwerterów – analiza nowości na podstawie kart katalogowych	W_02 U_02 K_01
9-10	Rynek systemów do mocowania – przegląd kart katalogowych	W_01 U_02 K_02
11-12	Przegląd urządzeń do ochrony odgromowej systemów PV	W_01 U_02 K_02
13-14	Opracowanie koncepcji systemu naziemnego PV	W_02



		U_01 K_02
15-16	Opracowanie koncepcji systemu dachowego PV	W_02 U_01 K_03
17-18	Podstawowe obliczenia zawarte w projekcie konstrukcyjnym systemu fotowoltaicznego naziemnego	W_01 W_02 U_01 K_01
19-20	Podstawowe obliczenia zawarte w projekcie konstrukcyjnym systemu fotowoltaicznego dachowego	W_01 W_02 U_01 K_01
21-22	Podstawowe obliczenia zawarte w projekcie elektrycznym systemu fotowoltaicznego	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
23-24	Podstawowe błędy projektowe.	W_02 U_02 K_01
25-26	Eksploatacja systemu instalacji fotowoltaicznej	W_01 U_02 K_02
27-28	Bilans energii systemu instalacji fotowoltaicznej	W_01 U_02 K_02
29-30	Analiza ekonomiczna pracy systemu instalacji fotowoltaicznych	W_02 U_01 K_02

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbo- l efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium. Projekt.
W_02	Kolokwium. Projekt.
U_01	Kolokwium. Projekt.
U_02	Kolokwium. Projekt.
K_01	Kolokwium. Projekt.
K_02	Kolokwium. Projekt.
K_03	Kolokwium. Projekt.

A. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	



4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	6
5	Udział w zajęciach projektowych	30
6	Konsultacje projektowe + kolokwium	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66 <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>	2,64
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	4
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
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	45
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,36
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

B. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Planning and installing Photovoltaic systems DGS 20132. G. Wiśniewski, Kolektory Słoneczne Dom Wydawniczy MEDIUM 20083. M Waclawek, T. Rodziejcz Ogniwa Słoneczne wpływ środowiska naturalnego na ich pracę WNT 20114. E. Klugmann-Radziemska Fotowoltaika w teorii i praktyce BTC 20105. I Góralczyk, R. Tytko Fotowoltaika urządzenia, instalacje fotowoltaiczne i elektryczne Wydawnictwo TSWP 20156. B. Szymański Instalacje Fotowoltaiczne Glob Energia 20157. A. Sowa k.Wincencik Ochrona odgromowa systemów fotowoltaicznych Medium Grupa 2014
Witryna WWW modułu	