



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS2-OZ-212d
Nazwa przedmiotu	Instalacje PV (fotowoltaika)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Photovoltaic installations
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	Ogrzewnictwo i Wentylacje
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Anatolij Pavlenko
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr II
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15			15	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie: eksploatacji systemów energii odnawialnej	IŚ2_W04
	W02	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej właściwej dla inżynierii środowiska	IŚ2_W03
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł na temat instalacji fotowoltaicznych	IŚ2_U01
	U02	Potrafi zaprojektować wybrane elementy instalacji fotowoltaicznych	IŚ2_U19
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	IŚ2_K02
	K02	ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	IŚ2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Energia promieniowania słonecznego i jej wykorzystanie w działalności człowieka
	Podstawy fizyczne działania ogniw fotowoltaicznych,
	Przegląd technologii ogniw
	Budowa modułów PV, Charakterystyki I-U.
	Inwerter i jego rola w instalacji fotowoltaicznej
	Zasady doboru inwerterów do łańcuchów modułów fotowoltaicznych
	Akumulatory i instalacjach fotowoltaicznych
	Ochrona odgromowa systemów fotowoltaicznych
	Zasady budowy konstrukcji wsporczych stacjonarnych i nadążnych
	Wymagania OSD dla źródeł rozproszonych w tym PV
	Założenia dla projektów budowlanych instalacji fotowoltaicznych
projekt	Ekonomika instalacji fotowoltaicznych
	Certyfikaty CE, Normy i Prawo w zakresie fotowoltaiki
	Analiza wpływu zacienienia na charakterystykę I-U łańcucha modułów fotowoltaicznych
	Charakterystyka zakresów pracy inwertera fotowoltaicznego
	Algorytm pracy inwertera (prądowy i napięciowy)
	Porównanie pracy fotowoltaicznych systemów stacjonarnych i nadążnych
	Praca wyspowa (off-grid) systemów PV
Analiza normy PN-62446	
Analiza najczęściej popełnianych błędów przy budowaniu koncepcji instalacji fotowoltaicznej	

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02			X	X		
U01			X	X		
U02			X	X		
K01			X	X		
K02			X	X		

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium</i>
projekt	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu</i>

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,6					ECTS



9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2	ECTS

LITERATURA

1. Góralczyk I., Tytko R. Fotowoltaika urządzenia, instalacje fotowoltaiczne i elektryczne Wydawnictwo TSzP 2015
2. Klugmann-Radziemska E. Fotowoltaika w teorii i praktyce BTC 2010
3. Planning and installing Photovoltaic systems DGS 2013
4. Sowa A. Wincencik K. Ochrona odgromowa systemów fotowoltaicznych Medium Grupa 2014
5. Szymański B. Instalacje Fotowoltaiczne Glob Energia 2015
6. Waclawek M., Rodziewicz T. Ogniwa słoneczne wpływ środowiska naturalnego na ich pracę WNT 2011