



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

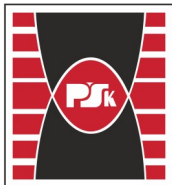
Kod przedmiotu	<b>I – OZE1N –501b</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Systemy instalacji fotowoltaicznych</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Photovoltaic systems</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Odnawialne Źródła Energii</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>niestacjonarne</b>
Zakres	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Rafał Porowski, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. Lidia Dąbek prof. PŚk</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

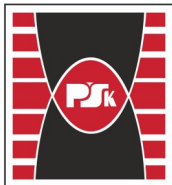
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot kierunkowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr V</b>
Wymagania wstępne	<b>-</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>tak</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>



# Politechnika Świętokrzyska

## WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10			15	



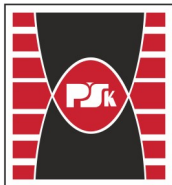
### EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma wiedzę z zakresu regulacji prawnych dotyczących zarówno energetyki konwencjonalnej jak i OZE	OZE1_W17
	W02	ma podstawową wiedzę w zakresie fotowoltaiki, systemów przetwarzania energii słonecznej, zna podstawy projektowania instalacji fotowoltaicznych	OZE1_W21
	W03	ma podstawową wiedzę w zakresie energetyki słonecznej i instalacji słonecznych, zna podstawy projektowania słonecznych układów grzewczych, aktywnych i pasywnych systemów energetyki słonecznej w budownictwie,	OZE1_W20
Umiejętności	U01	potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, literatury i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i uzasadniać opinie także w języku angielskim	OZE1_U02
	U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie realizowanego zadania	OZE1_U03
	U03	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację określonego zadania inżynierskiego i dyskutować o nim	OZE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	OZE1_K01
	K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów	OZE1_K03
	K03	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii	OZE1_K04
	K04	rozumie potrzebę inicjowania działań na rzecz środowiska	OZE1_K05
	K05	postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej i wymaga tego od innych	OZE1_K06

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
Wykład	1. Energia promieniowania słonecznego i jej wykorzystanie
	2. Podstawy fizyczne działania ogniw fotowoltaicznych
	3. Budowa ogniw i modułów fotowoltaicznych
Projekt	1. Projekt dachowej instalacji fotowoltaicznej dla wybranego domu jednorodzinnego przy wykorzystaniu programu komputerowego
	2. Obliczenia wybranych parametrów technicznych dachowej instalacji fotowoltaicznej przy wykorzystaniu programu komputerowego

\*) 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				
W02		X				
W03		X				
U01		X		X		
U02		X		X		
U03		X		X		
K01				X		
K02				X		
K03				X		
K04				X		
K05				X		

### A.

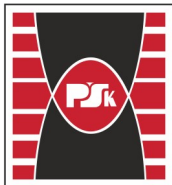
#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 51% punktów z egzaminu
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze wszystkich prac projektowych

\*) 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	10			15		h
2.	Inne (konsultacje, kolokwium)	2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>29</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,16</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>71</b>					h



6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,84	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	39	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,56	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4	

### LITERATURA

1. Chwieduk D., Energetyka słoneczna budynku, Arkady, 2011.
2. Chwieduk D., Jaworski M., Energetyka odnawialna w budownictwie. Magazynowanie energii, PWN, 2018.
3. Reinders A., Verlinden P., Sark W., Freundlich A., Photovoltaic solar energy. From fundamentals to applications, Wiley, 2017.
4. Libal J., Kopecek R., Bifacial photovoltaics. Technology, applications and economics, Institution of Engineering and Technology, UK, 2018.
5. Bisquert J., The physics of solar cells. Perovskites, organics and photovoltaic fundamentals, CRC Press, 2018.
6. Klugmann-Radziemska E., Lewandowski W.M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, PWN, 2017.