



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>I – OZE1 –602</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Projektowanie instalacji zasilanych z OZE</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Designing systems powered with renewable energy</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Odnawialne Źródła Energii</b>
Poziom kształcenia	<b>Istotnie</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b>
Zakres	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Hanna Koshlak, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

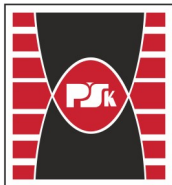
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot kierunkowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr VI</b>
Wymagania wstępne	<b>-</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>tak</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>



# Politechnika Świętokrzyska

## WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15			30	



### EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii, biologii i innych obszarów nauk pokrewnych przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii, które pozwolą na: - opisanie i analizę działania układów i komponentów stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii,	OZE1_W01
	W02	ma elementarną wiedzę dotyczącą podstawowych systemów OZE	OZE1_W09
	W03	zna zasady doboru i wykonania podstawowych układów instalacyjnych, w tym urządzeń współpracujących i zasilanych z odnawialnych źródeł energii, rozumie ich rolę i zadania	OZE1_W11 OZE1_W18 OZE1_W20 OZE1_W21 OZE1_W23 OZE1_W24 OZE1_W25
	W04	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw normalizacji, historii techniki i wynalazku.	OZE1_W30
Umiejętności	U01	potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, literatury i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji,	OZE1_U02 OZE1_U04
	U02	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami umożliwiającymi rozwiązanie określonego zadania inżynierskiego	OZE1_U11 OZE1_U15
	U03	potrafi zaprojektować wybrane systemy i układy grzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne zasilane z OZE	OZE1_U21 OZE1_U23
	U04	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty pozatechniczne w tym środowiskowe	OZE1_U28
Kompetencje społeczne	K01	ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii odnawialnych źródeł energii	OZE1_K03
	K02	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii	OZE1_K06
	K03	formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych. Jest komunikatywny w prezentacjach medialnych	OZE1_K07
	K04	postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej	OZE1_K08

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wiadomości wstępne, regulacje prawne i normalizacyjne dotyczące instalacji zasilanych z OZE: - charakterystyka konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii; - zasoby energii odnawialnej w Polsce i na świecie; - sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii; - prawne aspekty rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce i UE

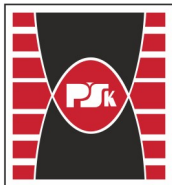


	<p>2. Podstawowe sposoby wykorzystania energii słonecznej na potrzeby budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sposoby produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem energii słonecznej;</li> <li>- typy instalacji słonecznych; typowe elementy słonecznej instalacji grzewczej;</li> <li>- elementy instalacji solarnych; budowa i działanie instalacji solarnych stosowanych do podgrzewania wody i powietrza;</li> <li>- ogniwa i rodzaje systemów fotowoltaicznych; elementy instalacji fotowoltaicznych</li> </ul>
	<p>3. Podstawowe sposoby wykorzystania energii wiatrowej na potrzeby budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- energetyka wiatrowa w Polsce i na świecie</li> <li>- podstawowe parametry EW; rodzaje siłowni wiatrowych; elektrownie wiatrowe;</li> <li>- warunki lokalizacji turbin wiatrowych; wydajność energetyczna siłowni wiatrowej ; sposoby magazynowania energii z elektrowni wiatrowych; proces inwestowania w elektrownie wiatrowe wpływ elektrowni wiatrowych na środowisko przyrodnicze</li> </ul>
	<p>4. Instalacje na biomasę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- system ogrzewania biomasą;</li> </ul> <p>cykl życia projektu: faza koncepcji projektu; faza definiowania projektu; faza wdrożenia; faza przekazania; faza użytkowania;</p>
	<p>5. Instalacje na biomasę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- systemy spalania biomasy : wybór odpowiedniego paliwa; wielkość kotła; zasobnik ciepła; podawanie paliwa i obsługa systemów; przechowywanie paliwa drzewnego; przechowywanie zrębków drzewnych; przechowywanie pelet ;</li> <li>- popioły i emisje;</li> <li>- systemy kontenerowe ;</li> <li>- ogrzewanie sieciowe : kocioł; sieć dystrybucyjna</li> <li>- obiegi odbiorcy</li> </ul>
	<p>6. Geoenergetyka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- źródła energii geotermalnej; technologia HDR (Hot Dry Rock – gorące suche skały); elektrownie i elektrociepłownie geotermalne; Instalacje geotermalne: schemat elektrowni geotermalnej ORC; schemat ideowy kotła na biomasę i biogazownię z układem ORC</li> </ul>
	<p>7. Sposoby wykorzystania energii geotermalnej w Polsce. Techniczne możliwości wykorzystania energii geotermalnej. Dolne i górne źródła ciepła. Zastosowanie pompy ciepła w instalacjach grzewczych oraz instalacjach do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Pompy ciepła – wady i zalety</p>
	<p>8. Gospodarka zasobami energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii – SMART GRID</p>
projekt	<p>1. Regulacje prawne i normalizacyjne dotyczące instalacji zasilanych z OZE. Określenie zadań i zakresów projektowych. Przygotowanie podkładów budowlanych.</p>
	<p>2. Omówienie zasad doboru rozwiązań z wykorzystaniem OZE na potrzeby zasilania instalacji w budynku. Projektowanie kilku źródeł odnawialnych na potrzeby zaspokojenia potrzeb energetycznych instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych budynku.</p>

\*) 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	x	
W02		x			x	
W03		x		x	x	
W04		x		x	x	
U01					x	x
U02				x	x	



U03		x			x	
U04		x			x	
K01		x		x	x	
K02		x		x	x	
K03		x		x	x	
K04		x		x	x	

### A.

#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

#### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>51</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,04</b>					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	<b>49</b>					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	<b>1,96</b>					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	<b>65</b>					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	<b>2,6</b>					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>					



### LITERATURA

1. Gronowicz J. „Niekonwencjonalne źródła energii” Biblioteka Problemów Eksploatacji ITE Radom 2008
2. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2007
3. Krawiec F.: Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy. Difin, Warszawa 2010
4. Lewandowski W. M. „Proekologiczne odnawialne źródła energii” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007
5. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E., Hönnmann W. Poradnik ogrzewnictwo i klimatyzacja. Omni Scala, Wrocław 2008
6. Tytko R.: Odnawialne źródła energii. OWG, Warszawa 2011
7. Poradnik Projektowanie systemów grzewczych opalanych biomasą stałą. Bałtycka Agencja Poszanowania Energii S.A., Gdańsk, 2012
8. Pabis J., Szpryngiel M., Laskowski J. Inżynieria konwersji energii ze źródeł odnawialnych „OZE”, Drukarnia D&D Spółka z o.o., Wałbrzych – Lublin, 2015
9. Aktualne normy i przepisy budowlane