



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>Z-ZIP2-U-351</b>
	studia niestacjonarne:	<b>Z-ZIPN2-U-351</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Proekologiczne źródła energii</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Environmentally Friendly Energy Sources</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>Inżynieria proekologiczna</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Produkcji</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Waław Gierulski, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>	
Status przedmiotu	Choose an item.	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr II</b>
	studia niestacjonarne	-
Wymagania wstępne	<b>Brak</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>20</b>		<b>30</b>		
	studia niestacjonarne:	-	-	-	-	-

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie idee oraz elementy ogólnej teorii systemów, w odniesieniu do zagadnień ekologii i ochrony środowiska.	ZIP1_W01
	W02	Student posiada wiedzę w zakresie potrzeb i możliwości wykorzystania energii, zna źródła energii z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko naturalne.	ZIP1_W02
Umiejętności	U01	Potrafi pracować indywidualnie, a także współpracując w zespole. Jest w stanie zaplanować wykonanie doświadczenia laboratoryjnego, przygotować i wypełnić kartę pomiarową i przygotować się do opracowywania wyników.	ZIP2_U02
	U02	Potrafi opracować sprawozdanie z wykonanego doświadczenia laboratoryjnego, opisać w nim jego przebieg oraz w sposób czytelny i zrozumiały zaprezentować swoje wyniki i wyciągać z nich wnioski.	ZIP2_U04
	U03	Potrafi realizować proces samokształcenia się, w celu rozwiązywania i realizacji nowych zadań z wykorzystaniem metod eksperymentalnych i badawczych.	ZIP2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i rozumie powiązania pomiędzy działalnością inżynierską a biznesową z uwzględnieniem rozwoju regionu i rozumie związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	ZIP2_K02

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Energia jako pojęcie fizyki i nauk technicznych, zasady energetyczne praca, postaci energii.</li><li>2. Potrzeby energetyczne społeczeństwa, związek z rozwojem gospodarczym i cywilizacyjnym. Działania proekologiczne.</li><li>3. Pozyskiwane energii, wpływ na środowisko, ślad węglowy jako rezultat ingerencji człowieka w środowisko.</li><li>4. Źródła energii odnawialnej, gospodarka i polityka energetyczna.</li><li>5. Energia słońca – ogniwa fotowoltaiczne.</li><li>6. Energia wiatru – wiatraki, rodzaje właściwości.</li><li>7. Energia wody – elektrownie wodne różnej mocy.</li><li>8. Energetyka rozproszona, przepisy i regulacje prawne.</li></ol>

laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie funkcji badawczych tunelu aerodynamicznego, jego budowy, zasad obsługi, zasad BHP i metodologii przeprowadzania doświadczeń.</li> <li>2. Wyznaczenie profilów ciśnienia dla płyty gładkiej oraz chropowatej. Określenie wpływu prędkości przepływu powietrza i chropowatości na kształt profilu.</li> <li>3. Wyznaczenie profilów ciśnienia dla wybranych kształtów trójwymiarowych. Określenie wpływu orientacji modelu i prędkości przepływu powietrza na kształt profilu.</li> <li>4. Eksperymenty na modelu turbiny wiatrowej i modelu skrzydła samolotowego.</li> <li>5. Poznanie funkcji badawczych stanowiska laboratoryjnego ET 250, omówienie zasad oceniania oraz zasad BHP na stanowiskach z elektrycznością.</li> <li>6. Wprowadzenie podstawowych pojęć elektroenergetycznych. Zapoznanie się z informacjami zawartymi w kartach katalogowych komponentów instalacji fotowoltaicznych, podstawowe obliczenia wielkości elektrycznych.</li> <li>7. Obliczenia wielkości charakteryzujących instalacje konwersji energii słonecznej na energię cieplną i elektryczną. Obliczenia.</li> <li>8. Wykreślanie charakterystyk prądowo-napięciowych na podstawie danych pozyskanych ze stanowiska laboratoryjnego ET 250.</li> <li>9. Obliczenia i wykreślanie charakterystyki mocy, wyznaczanie punktu MPP na rzeczywistej krzywej pozyskanej z danych pomiarowych na stanowisku ET 250.</li> <li>10. Zapoznanie z zasadami doboru inwerterów w instalacjach fotowoltaicznych budowanych w polskich szerokościach geograficznych.</li> <li>11. Analiza rzeczywistych dziennych profili produkcji energii z instalacji PV, porównanie profili z różnych pór roku dla danych z farm fotowoltaicznych.</li> <li>12. Obliczanie efektywności energetycznej instalacji PV na podstawie rzeczywistych danych zapotrzebowania na energię z zakładu przemysłowego.</li> <li>13. Obliczenia efektu ekonomicznego zamodelowanej instalacji PV pracującej w systemie aukcyjnym i wolnorynkowym.</li> <li>14. Analiza redukcji gazów cieplarnianych na przykładzie instalacji OZE pracującej na sieć elektroenergetyczną Polski.</li> </ol>
--------------	--

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(zaznaczyć X)</i>					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X		X		X
W02		X		X		X
U01				X	X	
U02				X	X	
U03				X	X	
K01				X	X	

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie oceny pozytywnej (co najmniej 50% punktów) z egzaminu pisemnego w formie testu
laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań (projektów).

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	20		30			-	-	-	-	-	h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			-	-	-	-	-	h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>56</b>					<b>-</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,2</b>					<b>-</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>19</b>					<b>-</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,8</b>					<b>-</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>45</b>					<b>-</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,8</b>					<b>-</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					<b>-</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>										ECTS

**LITERATURA**

1. Jastrzębska G. (2014), *Ogniwa słoneczne – budowa, technologia i zastosowanie*, WKŁ Warszawa.
2. Klugeman-Radziemska E. (2014), *Fotowoltaika w teorii i praktyce*, Wydawnictwo BTC.
3. Klugmann-Radziemska E., Lewandowski W. M. (2017), *Proekologiczne odnawialne źródła energii – kompendium*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. Lubośny Z. (2016), *Farmy wiatrowe w systemie energetycznym*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
5. Mackenzie A. (2005), *Ekologia. Krótkie wykłady*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
6. Pawlik M, Strzelczyk F. (2012), *Elektronie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.