



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Z-ZIP2-U-351
Nazwa przedmiotu	Proekologiczne źródła energii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Environmentally Friendly Energy Sources
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	Inżynieria proekologiczna
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Produkcji
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Wacław Gierulski, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr II
Wymagania wstępne	Brak
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	1

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	20		30		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	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 podstawową 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	1. Energia jako pojęcie fizyki i nauk technicznych, zasady energetyczne praca, postaci energii.
	2. Potrzeby energetyczne społeczeństwa, związek z rozwojem gospodarczym i cywilizacyjnym. Działania proekologiczne.
	3. Pozyskiwane energii, wpływ na środowisko, ślad węglowy jako rezultat ingerencji człowieka w środowisko.
	4. Źródła energii odnawialnej, gospodarka i polityka energetyczna.
	5. Energia słońca – ogniwa fotowoltaiczne.
	6. Energia wiatru – wiatraki, rodzaje właściwości.
	7. Energia wody – elektrownie wodne różnej mocy.
	8. Energetyka rozproszona, przepisy i regulacje prawne.
laboratorium	1. Poznanie funkcji badawczych tunelu aerodynamicznego, jego budowy, zasad obsługi, zasad BHP i metodologii przeprowadzania doświadczeń.
	2. Wyznaczenie profilów ciśnienia dla płyty gładkiej oraz chropowatej. Określenie wpływu prędkości przepływu powietrza i chropowatości na kształt profilu.
	3. Wyznaczenie profilów ciśnienia dla wybranych kształtów trójwymiarowych. Określenie wpływu orientacji modelu i prędkości przepływu powietrza na kształt profilu.
	4. Eksperymenty na modelu turbiny wiatrowej i modelu skrzydła samolotowego.
	5. Poznanie funkcji badawczych stanowiska laboratoryjnego ET 250, omówienie zasad oceniania oraz zasad BHP na stanowiskach z elektrycznością.

6. Wprowadzenie podstawowych pojęć elektroenergetycznych. Zapoznanie się z informacjami zawartymi w kartach katalogowych komponentów instalacji fotowoltaicznych, podstawowe obliczenia wielkości elektrycznych.
7. Obliczenia wielkości charakteryzujących instalacje konwersji energii słonecznej na energię ciepłą i elektryczną. Obliczenia.
8. Wykreślanie charakterystyk prądowo-napięciowych na podstawie danych pozyskanych ze stanowiska laboratoryjnego ET 250.
9. Obliczenia i wykreślanie charakterystyki mocy, wyznaczanie punktu MPP na rzeczywistej krzywej pozyskanej z danych pomiarowych na stanowisku ET 250.
10. Zapoznanie z zasadami doboru inwerterów w instalacjach fotowoltaicznych budowanych w polskich szerokościach geograficznych.
11. Analiza rzeczywistych dziennych profili produkcji energii z instalacji PV, porównanie profili z różnych pór roku dla danych z farm fotowoltaicznych.
12. Obliczanie efektywności energetycznej instalacji PV na podstawie rzeczywistych danych zapotrzebowania na energię z zakładu przemysłowego.
13. Obliczenia efektu ekonomicznego zamodelowanej instalacji PV pracującej w systemie aukcyjnym i wolnorynkowym.
14. Analiza redukcji gazów cieplarnianych na przykładzie instalacji OZE pracującej na sieć elektroenergetyczną Polski.

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		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	Test w formie pisemnej.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań (projektów).

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	20		30			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	56					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	19					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,8					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	45					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,8					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					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), *Elektrownie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.