



Karta przedmiotu
Podstawy eksploatacji systemów odnawialnych źródłach energii

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria odnawialnych źródeł energii	Cykl kształcenia (nabór) 2024/25	
Specjalność -	Kod przedmiotu 03IOZS.PI3C.2268.24	
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.)	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Profil studiów Profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Forma studiów studia stacjonarne		
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii i nauk pokrewnych niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów związanych z eksploatacją systemów i urządzeń inżynierii odnawialnych źródeł energii	
Przedmioty wprowadzające	Termodynamika techniczna, Fizyka, Podstawy elektrotechniki i elektronika	
Koordinator	Adam Mroziński	
Okres Semestr 1	Forma i godziny zajęć • Wykład: 30, Egzamin • Ćwiczenia laboratoryjne: 15, Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3
Okres Semestr 2	Forma i godziny zajęć • Ćwiczenia projektowe: 15, Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	ma wiedzę z zakresu podstaw dotyczących budowy i eksploatacji systemów energetycznych opartych o instalacje OZE; ma wiedzę związaną z eksploatacją wybranych urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz urządzeń mechanicznych z nimi związanych, obejmującą elementy i układy oparte o instalacje fotowoltaiczne, instalacje wiatrowe, instalacje pomp ciepła, instalacje elektrowni wodnych	IOZ_O1_K_W04	P6S_WG P6S_WK P6S_WG_inż P6S_WK_inż
W2	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji maszyn i urządzeń z zakresu OZE; rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem zasad i metod analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, obiektach mieszkalnych oraz zasadach i systemach zarządzania energią	IOZ_O1_K_W12	P6S_WK P6S_WK_inż
Umiejętności:			
U1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi z zakresu OZE, aby zaprojektować proste instalacje branży OZE, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz programami lub arkuszami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych	IOZ_O1_K_U02	P6S_UW P6S_UK P6S_UW_inż
U2	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji instalacji OZE: instalacje PV, instalacje PC, instalacje elektrowni wiatrowych, instalacje elektrowni wodnych, instalacje konwersji biomasy	IOZ_O1_K_U07	P6S_UW P6S_UO
Kompetencje społeczne:			
K1	dba o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy własnej inżyniera, zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane prace projektowe	IOZ_O1_K_K03	P6S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wybrane zagadnienia racjonalnej eksploatacji obiektów technicznych inżynierii OZE. Wprowadzenie w zagadnienia dotyczące systemów eksploatacji odnawialnych źródeł energii (OZE). Faz istnienia obiektu technicznego i relacji między nimi. Proces eksploatacji wybranych instalacji i urządzeń OZE. Struktura systemu eksploatacji. Informacja w systemie eksploatacji systemu OZE. Strategie eksploatacji. Zasady dekompozycji złożonych systemów technicznych. Warstwa wierzchnia elementów maszyn. Tarcie. Smarowanie. Środki smarne. Procesy zużycia elementów maszyn. Miary zużycia elementów maszyn. Klasyfikacja procesów zużycia elementów maszyn. Procesy zużycia tribologicznego. Erozyjne procesy zużycia. Zasady budowy niezawodnych układów z zawodnych elementów Komputerowe wspomaganie służb utrzymania ruchu.	Wykład	W1, W2
2.	Tematy wiczeń laboratoryjnych: 1. Budowa i eksploatacja instalacji do podgrzewania wody użytkowej z pompa ciepłą typu powietrze-woda 2. Budowa i eksploatacja instalacji do podgrzewania wody użytkowej z instalacją PV 3. Budowa i eksploatacja instalacji do podgrzewania wody użytkowej z instalacją solarną z kolektorami próżniowymi 4. Budowa i eksploatacja instalacji do podgrzewania wody użytkowej z instalacją solarną termosyfonową 5. Eksploatacja wybranej instalacji pompy ciepła typu powietrze woda - układ monoblok 6. Budowa i eksploatacja systemów transportowych opartych o OZE 7. Budowa i eksploatacja instalacji pompy ciepłą z odwiertami gruntowymi 8. Budowa i eksploatacja instalacji małej elektrowni wiatrowej (różnego typu) 9. Budowa i eksploatacja instalacji PV z modułami dwustronnymi	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, U2, K1
3.	Realizacja projektu dotyczy wskazanego obiektu badań (systemu, urządzenia) z zakresu odnawialnych źródeł energii (OZE). Charakterystyka obiektów i źródeł energii z zakresu dotyczącego analizowanego obiektu badań. Identyfikacja obiektu badań. Dekompozycja obiektu badań. Strategia eksploatacji analizowanego obiektu OZE. Charakterystyka procesów eksploatacji dotyczących analizowanego obiektu. Model procesu eksploatacji.	Ćwiczenia projektowe	U1, U2, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Semestr 1

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Pokaz, Case study	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin ustny	70%
	Kolokwium	20%
	Referat	10%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Jedno kolokwium w połowie semestru. Egzamin końcowy w formie ustnej. Na zaliczenie końcowe ma wpływ opracowanie referatu na zadany przez prowadzącego temat z zakresu eksploatacji systemów OZE.		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne, Pokaz, Praca w grupie	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	80%
	Prezentacja	20%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Ocenianie ciągle sprawozdań z laboratoriów. Opracowanie i zaprezentowanie prezentacji problemowej z zakresu analizowanego procesu eksploatacji systemu OZE. Oddanie wszystkich sprawozdań w terminie	

Semestr 2

Forma zajęć		
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:	
	Projekt, Praca w grupie	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Projekt	80%
	Referat	20%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Ocenianie ciągle postępów z przygotowywanych projektów. Prezentowanie referatów problemowych z realizowanych postępów w przygotowywaniu projektu. Oddanie projektu w terminie.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji					
	Egzamin ustny	Referat	Kolokwium	Sprawozdanie	Prezentacja	Projekt
W1	x		x			
W2	x		x			
U1				x		x

U2				x		x
K1		x			x	

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Woropay, M., Landowski, B., Jaskulski, Z., 2004. Wybrane problemy eksploatacji i zarządzania systemami technicznymi. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy
2. Zimny J., 2010. Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym. Polska Geotermalna Asocjacja, Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa
3. Hebda M., Wachal A., 1980. Trybologia. WNT
4. Jastrzębska, G. 2009. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, wyd. II
5. Boxwell, M., 2017. Solar Electricity Handbook: 2017 Edition: A simple, practical guide to solar energy. Designing and installing solar PV system. Greenstream Publishing Ltd. - www.sabz-energy.com/solar%20electricity%20handbook%202017.pdf

Literatura uzupełniająca

1. Szymański, B., 2019. Instalacje fotowoltaiczne. Teoria i praktyka od pomysłu do realizacji. Wydanie VII. Wydawnictwo Globenergia sp. z o.o.
2. Sarniak, M.T., 2015. Budowa i eksploatacja systemów fotowoltaicznych. Wydawca Grupa MEDIUM
3. Sibiński, M., Znajdek, K. 2016. Przyrządy i instalacje fotowoltaiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN
4. Pluta, Z., 2008. Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
5. Jäger, K., Olindo, I., 2014. Solar Energy Fundamentals, Technology, and Systems. Delft University of Technology

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
	Ćwiczenia projektowe	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Przygotowanie sprawozdania	20
	Konsultacje	20
	Przygotowanie referatu	20
	Przygotowanie projektu	20
Łączny nakład pracy studenta		160
Liczba punktów ECTS		6

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut