



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Eksplotacja i niezawodność systemów OZE
Nazwa modułu w języku angielskim	Maintenance and reliability of RES systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/2017

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólnoakademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	KFBiEO
Koordinator modułu	Dr hab. inż. Maria Paweł Purgał, prof. PŚk
Zatwierdził:	prof. dr hab. inż. Jerzy Zbigniew Piotrowski

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	VIII
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Podstawy systemów OZE, Termodynamika techniczna (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	12			8	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu procesów eksploatacji urządzeń i systemów ze szczególnym uwzględnieniem przebiegu procesów zużycia i uszkodzeń, niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych. Zapoznanie z zasadami racjonalnej obsługi i eksploatacji, wyznaczaniem wskaźników niezawodności oraz opracowaniem programu zapewnienia niezawodności urządzeń. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę niezbędną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu analizy procesów eksploatacji maszyn. Zna metody oceny niezawodności i bezpieczeństwa funkcjonowania urządzeń i systemów stosowanych w inżynierii środowiska.	w	OZE_W01, OZE_W29	T1A_W01, T1A_W04, T1A_W07, T1A_W08
W_02 U_01	Ma szczegółową wiedzę w zakresie oceny przebiegu procesu eksploatacji i niezawodności wybranych urządzeń. Potrafi ocenić jakość dobranych materiałów konstrukcyjnych na podstawie oceny ich właściwości eksploatacyjnych, intensywności zużycia i uszkodzeń oraz identyfikacji rodzajów i przyczyn uszkodzeń.	w/p	OZE_W01, OZE_W14, OZE_U09	T1A_W01, T1A_W03, T1A_W04, T1A_W07, T1A_U01, T1A_U10
W_03	Ma wiedzę o budowie i eksploatacji wybranych urządzeń. Zna i rozumie zasady ich funkcjonowania i eksploatacji.	W	OZE_W09	T1A_W01, T1A_W03, T1A_W08
W_04 U_02	Ma wiedzę z zakresu identyfikacji elementów systemu eksploatacji, modelowania procesów zużycia, niezawodności, bezpieczeństwa, utrzymania i efektywności eksploatacji maszyn.	W	OZE_W14 OZE_U19	T1A_W03, T1A_W04, T1A_W05, T1A_U05
W_05 U_03	Potrafi zaprojektować proces użytkowania i obsługiwanie maszyn na podstawie znajomości ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych oraz ocenić niezawodność.	w/p	OZE_W14 OZE_K09 OZE_U02	T1A_W03, T1A_W04, T1A_U07
W_06 U_04	Potrafi dostrzegać aspekty ujęcia systemowego procesów użytkowania i obsługiwanie maszyn Orientuje się w zakresie doboru strategii utrzymania urządzeń w stanie zdatności użytkowej.	w/p	OZE_U19 OZE_U26	T1A_U03, T1A_W07, T1A_W09, T1A_U11, T1A_U14
U_05 K_01	Potrafi formułować i przekazywać informacje dotyczące bezpieczeństwa i efektywności eksploatacji wybranych maszyn i systemów.	p	OZE_U05, OZE_U26, OZE_K09	T1A_U07, T1A_U08, T1A_U15, T1A_U16, T1A_K02,



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Podstawowe charakterystyki niezawodności. Rodzaje uszkodzeń. Rodzaje obiektów. Okresy życia obiektów. Źródła danych o niezawodności.	W_01
3-4	Metody gromadzenia danych o niezawodności. Rachunek kosztów. Charakterystyki niezawodności obiektów nieodnawialnych. Charakterystyki niezawodności obiektów odnawialnych.	W_02 U_01
5-6	Proces użytkowania i obsługiwanie maszyn na podstawie znajomości ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych i niezawodności. Zasady wnioskowania o rozkładach trwałości. Rozkłady trwałości: Gaussa, wykładniczy. Rozkłady trwałości: Weibulla, logarytmiczno-normalny, uogólniony gamma. Kategorie badań niezawodności: określające i kontrolne, eksploatacyjne i laboratoryjne, normalne i forsowne, z zamianami i bez zamian.	W_03
7-8	Identyfikacji elementów systemu eksploatacji, modelowanie procesów zużycia, niezawodności, bezpieczeństwa, utrzymania i efektywności eksploatacji urządzeń. Prognozowanie eksploatacyjnej niezawodności elementów i systemów elektronicznych. Normy międzynarodowe w dziedzinie niezawodności.	W_04 U_02
9-10	Metody zapobiegania uszkodzeniom wczesnym. Metody zapobiegania uszkodzeniom z powodu zużycia. Analiza uszkodzeń – fizyka niezawodności. Rodzaje struktur niezawodnościowych systemów: szeregowo, równoległe. Ocena niezawodności obiektów odnawialnych, przebieg funkcji odnowy.	W_05 U_03
11-12	Ujęcie systemowe procesów użytkowania i obsługiwanie maszyn. Dobór strategii utrzymania urządzeń w stanie zdadności użytkowej.	W_06 U_04

2. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Wykonanie projektu systemu eksploatacji wybranego układu (instalacji OZE) obejmującego: budowę i charakterystyki eksploatacyjne, identyfikację elementów składowych systemu, wyznaczenie wskaźników użytkowania i wskaźników niezawodności. Ocena zużycia i uszkodzeń elementów. Planowanie obsługi. Wybór strategii obsługowej. Ocena efektywności eksploatacji.	U_01,U_02 U_03,U_04,U_05,K_01

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Sprawdzian z wykładu
W_02	Sprawdzian z wykładu
W_03	Sprawdzian z wykładu
W_04	Sprawdzian z wykładu
W_05	Sprawdzian z wykładu
W_06	Sprawdzian z wykładu
U_01,U_02,U_03,U_04,	Obrona projektu



U_05,K
01

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	12
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	8
6	Konsultacje projektowe	2
7	Udział w egzaminie/ zaliczeniu	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	30 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,2
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	5
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	35
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	45 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,8
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	43
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,72

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Michalski R., Niziński S.: Podstawy eksploatacji obiektów technicznych. Wydaw. ART. Olsztyn, 19972. Migdalski J. pod red.: Inżynieria niezawodności, poradnik. Wydaw. ZETOM Warszawa, 19923. Bucior Jan., Podstawy teorii i inżynierii niezawodności Wydawnictwo: Politechnika Rzeszowska 20044. Krystyna Ważyńska-Fiok., Niezawodność systemów technicznych, Państw. Wydaw.
------------------	--



	<p>Naukowe 1990</p> <p>5. Paska J., Niezawodność systemów elektroenergetycznych, Warszawa : Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej, 2005</p> <p>6. Jaźwiński J., Ważyńska-Fiók K., Bezpieczeństwo systemów. Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1993</p> <p>7. Szopa T. Niezawodność i bezpieczeństwo”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009</p> <p>8. Polskie Normy :Zestaw norm 16 szt. niezawodność w technice PN-IEC 706-1 Wprowadzenie, wymagania i program obsługiwalności PN-IEC 706-4 Przewodnik dotyczący obsługiwalności urządzeń. Planowanie obsługi i zapewnienie środków obsługi.</p>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	