



Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora nr 35/19
z dnia 12 czerwca 2019 r.

IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I – OZE1N –802
Nazwa przedmiotu	Eksploatacja i niezawodność systemów OZE
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Maintenance and reliability of RES systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Maria Paweł Purgał, prof. PŚk
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr VIII
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	3



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10			15	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę o budowie i eksploatacji wybranych urządzeń. Zna i rozumie zasady ich funkcjonowania i eksploatacji.	OZE1_W14
	W02	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.	OZE1_W01 OZE1_W04
	W03	Ma szczegółową wiedzę w zakresie oceny przebiegu procesu eksploatacji i niezawodności wybranych urządzeń.	OZE1_W01 OZE1_W04
	W04	Ma wiedzę z zakresu identyfikacji elementów systemu eksploatacji, modelowania procesów zużycia, niezawodności, bezpieczeństwa, utrzymania i efektywności eksploatacji maszyn	OZE1_W14
Umiejętności	U01	Potrafi ocenić jakość dobranych materiałów konstrukcyjnych na podstawie oceny ich właściwości eksploatacyjnych, intensywności zużycia i uszkodzeń oraz identyfikacji rodzajów i przyczyn uszkodzeń.	OZE1_U09
	U02	Potrafi identyfikować elementy systemu eksploatacji, modelowania procesów zużycia, niezawodności, bezpieczeństwa, utrzymania i efektywności eksploatacji maszyn	OZE1_U11
	U03	Potrafi zaprojektować proces użytkowania i obsługi maszyn na podstawie znajomości ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych oraz ocenić niezawodność	OZE1_U15
	U04	Potrafi dostrzegać aspekty ujęcia systemowego procesów użytkowania i obsługi maszyn	OZE1_U19 OZE1_U26
Kompetencje społeczne	K01	Orientuje się w zakresie doboru strategii utrzymania urządzeń w stanie zdolności użytkowej	OZE1_K03
	K02	Potrafi formułować i przekazywać informacje dotyczące bezpieczeństwa i efektywności eksploatacji wybranych maszyn i systemów	OZE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1.Podstawowe charakterystyki niezawodności. Rodzaje uszkodzeń. Rodzaje obiektów. Okresy życia obiektów. Źródła danych o niezawodności.
	2.Metody gromadzenia danych o niezawodności. Rachunek kosztów. Charakterystyki niezawodności obiektów nieodnawialnych. Charakterystyki niezawodności obiektów odnawialnych.



	3. Proces użytkowania i obsługi maszyn na podstawie znajomości ich parametrów techniczno-eksploatacyjnych i niezawodności. 4. 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. 5. Identyfikacja elementów systemu eksploatacji, modelowanie procesów zużycia, niezawodności, bezpieczeństwa, utrzymania i efektywności eksploatacji urządzeń. 6. Prognozowanie eksploatacyjnej niezawodności elementów i systemów elektronicznych. Normy międzynarodowe w dziedzinie niezawodności. 7. 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. 8. Ujęcie systemowe procesów użytkowania i obsługi maszyn. Dobór strategii utrzymania urządzeń w stanie zdolności użytkowej.
projekt	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.

*) 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		
W02			x	x		
W03			x	x		
W04			x	x		
U01			x	x		
U02			x	x		
U03				x		
U04			x	x		
K01				xx		
K02			x			

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawdzianu</i>
projekt	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu</i>

*) 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	10			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,24					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,76					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	20					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,8					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					

LITERATURA

1. Michalski R., Niziński S.: Podstawy eksploatacji obiektów technicznych. Wydaw. ART. Olsztyn, 1997
2. Migdalski J. podred.: Inżynieria niezawodności, poradnik. Wydaw. ZETOM Warszawa, 1992
3. Bucior Jan., Podstawy teorii i inżynierii niezawodności Wydawnictwo: Politechnika Rzeszowska 2004
4. Krystyna Ważyńska-Fiok., Niezawodność systemów technicznych, Państw. Wydaw. Naukowe 1990
5. Paska J., Niezawodność systemów elektroenergetycznych, Warszawa : Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej, 2005
6. Jaźwiński J., Ważyńska-Fiok K., Bezpieczeństwo systemów. Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1993
7. Szopa T. Niezawodność i bezpieczeństwo". Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009
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