



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Niezawodność zasilania energią elektryczną
Nazwa modułu w języku angielskim	Reliability of power supply
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólnoakademicki (ogólnoakademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Przetwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca moduł	Zakład Podstaw Energetyki
Koordynator modułu	Prof. Dr hab. inż. Jan Stępień
Zatwierdził:	

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	VI
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Gospodarka elektroenergetyczna (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	30	15			



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu kształcenia jest zapoznanie studentów z zagadnieniami niezawodności dostaw energii elektrycznej i skutków ekonomicznych zawodności systemów elektroenergetycznych. W treściach przedmiotu jest również analiza techniczna i ekonomiczna oraz optymalny dobór urządzeń zasilających z punktu widzenia zapewnienia optymalnego poziomu niezawodności. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia student, który zaliczył przedmiot:	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Potrafi opisać pojęcia stosowane w niezawodności zasilania energią elektryczną	W/Ć	K_W12 K_W14	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04
W_02	Scharakteryzować parametry niezawodnościowe obiektu naprawialnego i nienaprawialnego	W/Ć	K_W20 K_W21	T1A_W02 T1A_W03
W_03	Wy tłumaczyć sposoby oceny niezawodności za pomocą różnych metod	W/Ć	K_W23 K_W25	T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07
W_04	Wyliczać koszty zawodności zasilania w energię oraz rozpoznawać metody wyboru optymalnego rozwiązania układu zasilania za względów niezawodnościowych	W/Ć	K_W23 K_W25	T1A_W07 T1A_W08
U_01	Analizować parametry niezawodnościowe urządzeń	W/Ć	K_U01 K_U03	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10
U_02	Obliczać parametry niezawodnościowe z wykorzystaniem różnych metod	W/Ć	K_U01 K_U03	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10
U_03	Obliczać skutki gospodarcze zawodności zasilania energią elektryczną	W/Ć	K_U12 K_U18	T1A_U14 T1A_U15
K_01	Rozumie potrzebę wyznaczania parametrów niezawodnościowych zasilania energią elektryczną	W/Ć	K_K01 K_K02	T1A_K02 T1A_K04
K_02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy zawodności zasilania energią elektryczną	W/Ć	K_K01 K_K02	T1A_K02 T1A_K04 T1A_K05
K_03	Jest świadomy skutków gospodarczych jakie może wywołać przerwa w zasilaniu energią elektryczną	W/Ć	K_K04 K_K06	T1A_K02 T1A_K04 T1A_K05 T1A_K07

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe pojęcia w teorii niezawodności. Stany niezawodnościowe i rodzaje uszkodzeń obiektów.	W_01 W_02 U_01 K_01



2	Niezawodność obiektu nieodnawialnego. Funkcja niezawodności i funkcje z nią związane (zawodności, intensywności uszkodzeń i gęstości prawdopodobieństwa).	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01
3	Parametry czasu poprawnej pracy i wskaźniki niezawodności.	W_02 W_03 U_01 K_01
4	Modele pracy obiektów odnawialnych.	W_02 W_03 U_01 K_01
5	Obiekty z odnową natychmiastową. Struktura niezawodnościowa systemu.	W_02 W_03 U_01 K_01
6	Ocena parametrów niezawodnościowych systemu.	W_02 W_03 U_01 K_01
7	Metody oceny niezawodności – metoda współczynników zawodności oraz metoda średniej intensywności i średniego czasu trwania awarii.	W_02 W_03 U_02 K_01 K_02
8	Podstawowe rozkłady zmiennych losowych stosowane w teorii niezawodności.	W_02 W_03 U_02 K_02
9	Elementy statystyki matematycznej stosowane w teorii niezawodności.	W_02 W_03 U_02 K_02
10	Metody oceny niezawodności systemów - analityczne i symulacyjne.	W_02 W_03 U_02 K_02
11	Podstawowe własności niezawodnościowe elementów układów elektroenergetycznych i wybranych obiektów energetycznych.	W_02 W_03 U_02 K_02
12	Gospodarcze aspekty niezawodności zasilania w energię elektryczną.	W_03 W_04 U_03 K_03
13	Koszty zawodności zasilania w energię. Optymalne strategie użytkowania obiektów.	W_03 W_04 U_03 K_03
14	Metody wyboru optymalnego pod względem niezawodności układu zasilania w energię.	W_03 W_04 U_03 K_02 K_03
15	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu	W_01 W_02 W_03 W_04

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń



Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Ocena niezawodności obiektu i systemu	W_02 U_01 U_02 K_01
2	Ocena niezawodności systemów złożonych	W_03 U_01 U_02 K_01
3	Identyfikacja modeli niezawodnościowych obiektów na podstawie badań	W_03 U_01 U_02 K_02
4	Rozkłady zmiennych losowych obiektów	W_03 U_01 U_02 K_02
5	Ocena charakterystyk czasu przerwy w funkcji czasu awarii	W_03 U_01 U_02 K_02
6	Analiza kosztów strat ekonomicznych	W_04 U_02 U_03 K_02
7	Wybór wariantów zasilania z uwzględnieniem zawodności	W_04 U_02 U_03 K_02
8	Kolokwium zaliczeniowe	W_01 W_02 W_03 W_04 U_02 U_03

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	Kolokwium zaliczeniowe
W_02	Kolokwium zaliczeniowe
W_03	Kolokwium zaliczeniowe
W_04	Kolokwium zaliczeniowe
U_01	Kolokwium zaliczeniowe
U_02	Kolokwium zaliczeniowe
U_02	Kolokwium zaliczeniowe
K_01	Kolokwium zaliczeniowe
K_02	Kolokwium zaliczeniowe
K_03	Kolokwium zaliczeniowe



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	47 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,88
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	10
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	4
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji (projekt biznesowy)	
18	Przygotowanie do zaliczenia końcowego	4
19	Wykonanie ankiet	
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	28 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,12
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	45
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	1,8



E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Kowalski Z., Stępień J.: Elektryfikacja zakładów przemysłowych. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2009. 2. Kowalski Z.: Niezawodność zasilania odbiorców energii elektrycznej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1992. 3. Laudyn D.: Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996. 4. Maksymiuk J.: Niezawodność maszyn i urządzeń elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. 5. Paska J.: Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005. 6. Sozański J.: Niezawodność i jakość pracy systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa 1990. 7. Sozański J.: Niezawodność urządzeń i układów elektroenergetycznych. PWN, Warszawa 1974. 8. Sozański J.: Niezawodność zasilania energią elektryczną. WNT, Warszawa 1982.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	