



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	E-E2A-2013-s2
Nazwa modułu	Podstawy niezawodności
Nazwa modułu w języku angielskim	Bases of reliability
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/13 (aktualizacja 2017/2018)

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki Zakład Urządzeń i Systemów Automatyki
Koordynator modułu	dr inż. Ludomir Tuszyński
Zatwierdził:	Dziekan WEAiI Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

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	II
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Matematyka 2 (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	Tak (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	Poznanie zagadnień teorii niezawodności. Kształtowanie umiejętności estymacji i prognozy wskaźników niezawodności o obiektów odnawialnych i nieodnawialnych. Zapoznanie z procedurami modelowania i przeprowadzania badań niezawodności obiektów. (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 uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii niezawodności.	W	K_W06, K_W07	T2A_W02, T2A_W03, T2A_W06, T2A_W07
W_02	Zna wybrane metody oceny niezawodności obiektów technicznych.	W	K_W06, K_W07	T2A_W02, T2A_W03, T2A_W06, T2A_W07
W_03	Zna zasady prognozowania niezawodności.	W	K_W06, K_W07	T2A_W02, T2A_W03, T2A_W06, T2A_W07
W_04	Zna metodykę badań niezawodności obiektów.	W	K_W06, K_W07	T2A_W02, T2A_W03, T2A_W06, T2A_W07
U_01	Potrafi wykonywać obliczenia wskaźników niezawodności różnych obiektów technicznych.	C	K_U08	T2A_U09
U_02	Potrafi oceniać statystycznie wskaźniki niezawodności.	C	K_U08	T2A_U09
K_01	Ma świadomość wpływu kształtowania niezawodności na funkcjonowanie obiektów technicznych.	W, C	K_K02	T2A_K02
.....				

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Obiekt techniczny: klasyfikacja i pojęcia z nim związane, podstawowe pojęcia z niezawodności.	W_01, W_02, W_03, K-01
2	Stany zdatności i niezdatności, stany pośredniej zdatności, rodzaje uszkodzeń i ich klasyfikacja.	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01
3	Rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych stosowane w	W_01,



	niezawodności.	W_02, W_03, W_04, K_01
4,5	Wskaźniki niezawodność obiektu nieodnawialnego.	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01
6,7	Wskaźniki niezawodności obiektu odnawialnego. Zastosowanie procesów stochastycznych do obliczeń niezawodności obiektów wielostanowych.	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01
8	Struktura niezawodnościowa: opis i modele matematyczne.	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01
9	Rezerwa jako sposób podwyższania niezawodności; rodzaje rezerw, opis i modele matematyczne.	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01
10	Zasady kształtowania niezawodności urządzeń, procedury projektowania niezawodności.	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01
11	Prognozowanie niezawodności. Zasady sporządzania prognoz niezawodnościowych.	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01
12	Badania niezawodności; określające, kontrolne, eksploatacyjne, laboratoryjne. Sekwencyjne plany badań niezawodności.	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01
13	Niezawodność eksploatacyjna urządzeń, badania wytrzymałości i odporności urządzeń i elementów.	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01
14	Statystyczne wnioskowanie o wskaźnikach niezawodności.	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01
15	Normy z zakresu niezawodności	W_01, W_02, W_03, W_04, K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć	Treści kształcenia	Odniesienie
----------	--------------------	-------------



ćwicz.		do efektów kształcenia dla modułu
1	Rozkłady czasu poprawnej pracy. Obliczanie parametrów rozkładów.	W_03, U_01, U_02
2,3	Obliczanie wskaźników niezawodności obiektów nienaprawialnych.	W_03, U_01, U_02
4	Obliczanie wskaźników niezawodności obiektów naprawialnych.	W_03, U_01, U_02
5	Obliczanie wskaźników niezawodności dla różnych struktur niezawodnościowych.	W_03, U_01, U_02
6	Obliczanie wskaźników niezawodności z uwzględnieniem wybranych metod rezerwowania.	W_03, U_01, U_02
7,8	Ocena statystyczna wskaźników niezawodności.	W_03, U_01, U_02

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

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	Egzamin, zaliczenie ćwiczeń na podstawie samodzielnego opracowania
W_02	Egzamin, zaliczenie ćwiczeń na podstawie samodzielnego opracowania
W_03	Egzamin, zaliczenie ćwiczeń na podstawie samodzielnego opracowania
W_04	Egzamin, zaliczenie ćwiczeń na podstawie samodzielnego opracowania
U_01	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie samodzielnego opracowania
U_02	Zaliczenie ćwiczeń na podstawie samodzielnego opracowania
K_01	Egzamin, zaliczenie ćwiczeń na podstawie samodzielnego opracowania

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)	4
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	2
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,04
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	4
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	8
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	8
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	4
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	0,96
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	
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Bobrowski D.: Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach. WNT, Warszawa 1985 2. Bobrowski D.: Probabilistyka w zastosowaniach technicznych. WNT, Warszawa 1986 3. Firkowicz S.: Statystyczne badanie wyrobów. WNT, Warszawa 1976 4. Nowicki T.: Teoria niezawodności. Zbiór zadań. Skrypt WAT Nr 1615/86, 1986 5. Praca zbiorowa pod. red. M. Prażewskiej: Niezawodność urządzeń elektronicznych, WKŁ Warszawa 1987 6. Prażewska M.: Podstawy niezawodności, Skrypt PŚk Nr 180, Kielce 1989 7. Prażewska M., Tuszyński L.: Niezawodność wyrobów. Zarządzanie i prognozowanie w zastosowaniach przemysłowych. Skrypt PŚk Nr 255, Kielce 1994 8. Sotskow B.S.: Niezawodność elementów i urządzeń automatyki. WNT, Warszawa 1973
Witryna WWW modułu/przedmiotu	