



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	E-ID2S-16-s2
Nazwa modułu	Niezawodność systemów komputerowych
Nazwa modułu w języku angielskim	Reliability of Computer System
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013 (aktualizacja 2017/2018)

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Systemy informacyjne
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	nieobowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	III
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Studia I-ego stopnia (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30			30	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z modelami i metodami do badania wskaźników niezawodności obiektów prostych nieodnawialnych i odnawialnych oraz systemów ze szczególnym uwzględnieniem systemów komputerowych. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę ze znajomości modeli i metod badania niezawodności obiektów prostych.	W/P	K_W01	T2A_W01, T2A_W02
W_02	Ma podstawową wiedzę ze znajomości modeli i metod badania niezawodności systemów.	W/P	K_W05	T2A_W03, T2A_W07
U_01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do badania charakterystyk niezawodności obiektów prostych.	W/P	K_U01	T2A_U01,
U_02	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do badania charakterystyk niezawodności systemów.	W/P	K_U06	T2A_U05
U_03	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do badania charakterystyk niezawodności systemów komputerowych.	W/P	K_U18	T2A_U01, T2A_U19
K_01	Zna metody badań niezawodnościowych systemów i rozumie istotę zawartych w nich mechanizmów.	P	K_K02	T2A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Pojęcia podstawowe teorii niezawodności. Stany niezawodnościowe. Funkcja strukturalna. Niezawodność obiektu technicznego. Model niezawodnościowy. Wskaźniki niezawodności.	W_01
2	Niezawodność obiektów nieodnawialnych. Model niezawodnościowy obiektu prostego nieodnawialnego. Definicje wskaźników niezawodności. Podstawowe własności wskaźników niezawodności. Wybrane rozkłady czasu zdatności.	W_01, U_01
3	Niezawodność obiektów odnawialnych. Model niezawodnościowy obiektu prostego odnawialnego. Podstawowe pojęcia teorii odnowy. Model odnowy natychmiastowej. Wskaźniki niezawodności dla obiektów z odnową natychmiastową. Model odnowy z naprawą wymagającą czasu. Wskaźniki niezawodności dla obiektów z naprawą wymagającą czasu.	W_01, U_01
4	Niezawodność systemów. Model niezawodnościowy systemu. Struktura niezawodnościowa. Przykłady struktur niezawodnościowych. Probabilistyczny model niezawodnościowy systemu. Proces zmian stanów niezawodnościowych systemu. Redundancja w systemie.	W_02, U_02, U_03
5	Niezawodność systemów komputerowych. Modele niezawodnościowe systemów komputerowych. Badanie niezawodności podstawowych struktur systemów komputerowych.	W_01, W_02, U_01, U_02, U_03, K_01



	Modele systemów jedno i wieloprocessorowych. Modele niezawodności sieci komputerowych. Badanie niezawodności sieci komputerowych.	
--	---	--

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1		
2		
3		

3. Charakterystyka zadań projektowych

Treść projektu.

Zakładamy, że system składa się z szeregu identycznych elementów.

Jego struktura jest opisana strukturalną funkcją niezawodnościową.

Elementy systemu są odnawialne o wykładniczym rozkładzie czasu zdatności z parametrem a oraz wykładniczym rozkładzie czasu odnowy z parametrem b .

Należy wykonać następujące obliczenia:

- wyznaczyć podstawowe charakterystyki elementów systemu,
- pokazać blokowy schemat niezawodnościowy dla systemu,
- zbiór minimalnych ścieżek zdatności systemu (metodą analizy funkcji boole'owskiej)
- zbiór minimalnych cięć systemu (metodą analizy funkcji boole'owskiej)

zakładając, że elementy są nieodnawialne

- wyznaczyć prawdopodobieństwo tego, że system będzie poprawnie pracował w wybranej chwili t ,
- wyznaczyć oczekiwany czas do uszkodzenia systemu
- wyznaczyć prawdopodobieństwo braku uszkodzenia systemu w przedziale czasu o długości $(t, t+\tau)$,
- wyznaczyć graniczne prawdopodobieństwo braku uszkodzenia w przedziale czasu o długości τ ,
- przyjąć, że możemy dodać jeden element i umieścić go, jako redundancję pasywną, w dowolnym punkcie struktury systemu,
- obliczyć korzyść z redundancji w sensie wskaźników niezawodnościowych $R(t)$ i $E\{T\}$
- w którym miejscu systemu wstawienie tego elementu dałoby największy zysk w sensie wskaźnika niezawodnościowego $R(t)$.

zakładając ponownie, że elementy są odnawialne

- prawdopodobieństwo tego, że system będzie poprawnie pracował w wybranej chwili t ,
- graniczne prawdopodobieństwo tego, że system będzie w stanie zdatności.

EFEKTY: U_01, U_02, U_03, K_01

4. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych



Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	sprawdzenie w ramach prac projektowych wiedzy ze znajomości metod analizy niezawodności obiektów prostych
W_02	sprawdzenie w ramach prac projektowych wiedzy ze znajomości metod analizy niezawodności systemów
U_01	sprawdzenie w ramach prac projektowych umiejętności stosowania metod analizy niezawodności obiektów prostych.
U_02	sprawdzenie w ramach prac projektowych umiejętności stosowania metod analizy niezawodności systemów.
U_03	sprawdzenie w ramach prac projektowych umiejętności wyznaczania wartości wskaźników niezawodności.
K_01	sprawdzenie w ramach prac projektowych umiejętności wykorzystania wiedzy w praktyce



NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	
5	Udział w zajęciach projektowych	30
6	Konsultacje projektowe	4
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,39
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	20
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	30
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	70 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,61
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	134
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	84
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,13

D. LITERATURA

Wykaz literatury	1. <i>Poradnik Niezawodności. Podstawy matematyczne.</i> WEMA, Warszawa 1982 2. Sołowjew A., D. <i>Analityczne metody w teorii niezawodności.</i> WNT, Warszawa 1983 3. Bobrowski D. <i>Modele i metody matematyczne teorii niezawodności.</i> WNT, Warszawa 1985 4. Kopociński B. <i>Zarys teorii odnowy i niezawodności.</i> PWN, Warszawa 1973
Witryna WWW modułu/przedmiotu	