

# I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **PODSTAWY NIEZAWODNOŚCI SYSTEMÓW**
2. Kod przedmiotu: **Mn**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Automatyka i Robotyka**
5. Specjalność: **Komputerowe wspomaganie automatyki i robotyki**
6. Moduł: **Moduł kierunkowy**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **stacjonarne**
9. Semestr studiów: **IV**
10. Profil: **ogólnoakademicki**
11. Prowadzący: **dr hab. Hubert Wysocki**

## CEL PRZEDMIOTU

<b>C1</b>	Nauczenie studentów podstaw teorii prawdopodobieństwa - nauczanie pojęć: prawdopodobieństwo, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń. Nauczanie twierdzeń: o prawdopodobieństwie całkowitym, Bayesa
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z pojęciem rzeczywistej zmiennej losowej, jej rozkładem i parametrami oraz typami zmiennych losowych. Zapoznanie z podstawowymi rozkładami zmiennych losowych: dwumianowym, Poissona, geometrycznym, jednostajnym, wykładniczym i normalnym
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z pojęciem rozkładu dyskretnego i ciągłego dwuwymiarowej zmiennej losowej oraz rozkładów brzegowych. Nauczanie obliczania parametrów rozkładów dwuwymiarowych oraz rozkładów warunkowych
<b>C4</b>	Nauczenie podstawowych pojęć statystyki matematycznej takich, jak próba prosta, dystrybuanta empiryczna, estymatory punktowe i przedziałowe parametrów rozkładu, nieparametryczne estymatory gęstości. Zapoznanie z zagadnieniem weryfikacji hipotez statystycznych
<b>C5</b>	Nauczenie podstawowych charakterystyk i parametrów niezawodności elementu, takich jak: funkcja niezawodności, intensywność uszkodzeń, oczekiwany czas zdatności
<b>C6</b>	Zapoznanie z empirycznymi charakterystykami i parametrami niezawodności takimi jak: empiryczna funkcja niezawodności elementu, empiryczna intensywność uszkodzeń, średni czas zdatności, wariancja czasu zdatności
<b>C7</b>	Nauczenie pojęcia struktury niezawodnościowej systemu, podstawowych struktur binarnych, Nauczanie identyfikacji struktury niezawodności prostego rzeczywistego systemu i przedstawienia jej za pomocą struktury minimalnych ścieżek i minimalnych cięć
<b>C8</b>	Nauczenie obliczania niezawodności dowolnych systemów binarnych o niezależnych elementach
<b>C9</b>	Nauczenie obliczania charakterystyk i parametrów niezawodności systemów o niezależnych czasach zdatności elementów
<b>C10</b>	Zaznajomienie z elementami teorii systemów odnawialnych

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- |          |                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | Znajomość matematyki w zakresie wymaganym na maturze na poziomie podstawowym |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

<b>EK1</b>	Ma wiedzę w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych
<b>EK2</b>	Ma wiedzę w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych
<b>EK3</b>	Umie dokonać wyboru wskaźników niezawodności w celu oceny działania systemów technicznych oraz ocenić niezawodność strukturalną układów technicznych
<b>EK4</b>	Umie przeprowadzić analizę struktury odnawialnych systemów technicznych i wyróżnić elementy sterowania bezpieczeństwem systemów
<b>EK5</b>	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu niezawodności systemów inżynierskich w automatyce i robotyce

## TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa, definicja i własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym, twierdzenie Bayesa, niezależność zdarzeń	2
W2	Rozkład zmiennej losowej, pojęcie rozkładu dyskretnego i absolutnie ciągłego, podstawowe parametry rozkładu, podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa: rozkład dwumianowy, rozkład Poissona, rozkład geometryczny, rozkład jednostajny, rozkład wykładniczy, rozkład normalny	3
W3	Rozkład dyskretny i ciągły dwuwymiarowej zmiennej losowej, rozkład brzegowy, parametry rozkładu, rozkłady funkcji zmiennych losowych, rozkłady warunkowe	2
W4	Podstawowe pojęcia statystyki matematycznej	2
W5	Podstawowe charakterystyki i parametry niezawodności elementu: funkcja niezawodności, intensywność uszkodzeń, oczekiwany czas zdatności	3
W6	Charakterystyki empiryczne i parametry niezawodności takie, jak: empiryczna funkcja niezawodności elementu, empiryczna intensywność uszkodzeń, średni czas zdatności, wariancja czasu zdatności	3
W7	Struktura niezawodnościowa systemu, podstawowe struktury binarne, różne sposoby określania struktur binarnych, struktura minimalnych ścieżek i minimalnych cięć	3
W8	Obliczanie niezawodności dowolnych systemów binarnych o niezależnych elementach	3
W9	Charakterystyki i parametry systemów o niezależnych elementach i dowolnych rozkładach czasów zdatności elementów	3
W10	Elementy teorii systemów odnawialnych	3
W11	Obliczanie niezawodności dowolnych systemów binarnych o niezależnych elementach	3
Razem		30
ĆWICZENIA		
Ć1	Własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym, twierdzenia Bayesa, niezależność zdarzeń losowych	3
Ć2	Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa: rozkład dwumianowy, rozkład Poissona, rozkład geometryczny, rozkład jednostajny, rozkład wykładniczy, rozkład normalny	3
Ć3	Rozkład i parametry dwuwymiarowej zmiennej losowej	3
Ć4	Elementy statystyki matematycznej, obliczanie wartości wybranych statystyk	3
Ć5	Obliczanie charakterystyk i parametrów niezawodności elementu	3
Ć6	Obliczanie empirycznej funkcji niezawodności elementu, empirycznej intensywności uszkodzeń, średniego czasu zdatności, wariancji czasu zdatności	3
Ć7	Sposoby opisu struktury niezawodności systemu	3
Ć8	Obliczanie charakterystyk funkcyjnych niezawodności dowolnych systemów binarnych o niezależnych elementach i różnych rozkładach czasów zdatności	3
Ć9	Charakterystyki niezawodności systemów odnawialnych	3
Ć10	Sterowanie bezpieczeństwem odnawialnych systemów technicznych	3
Razem		30
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1	Notebook z projektorem	
2	Tablica i kolorowe pisaki	
3	Stanowiska komputerowe z oprogramowaniem dydaktycznym	

## SPOSOBY OCENY

## FORMUJĄCA

F1 Sprawdzian

EK1-EK5

## PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

EK1-EK5

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności		
	semestr	IV	razem
udział w wykładach		30	30
udział w ćwiczeniach		30	30
Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń		20	20
Samodzielne opracowanie zagadnień		20	20
Konsultacje		15	15
Przygotowanie się do egzaminu		10	10
<b>SUMA GODZIN W SEMESTRZE</b>		<b>125</b>	<b>125</b>
<b>PUNKTY ECTS W SEMESTRZE</b>		<b>5</b>	<b>5</b>

**LITERATURA**

## PODSTAWOWA

- 1 Bobrowski D.: Modele i metody matematyczne teorii niezawodności, WNT, Warszawa 1985.
- 2 Grabski F., Jaźwiński J.: Funkcje o losowych argumentach w zagadnieniach niezawodności, bezpieczeństwa i logistyki, WKŁ, Warszawa 2009.
- 3 Krysicki W. i inni: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. 1, cz. 2, PWN, Warszawa 2000.
- 4 Plucińska A., Pluciński E.: Probabilistyka - Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna, procesy stochastyczne, WNT, Warszawa 2015.

**PROWADZĄCY PRZEDMIOT**

- 1 dr hab. Hubert Wysocki, h.wysocki@amw.gdynia.pl

## Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EK1</b>	<i>Ma wiedzę w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych</i>			
	Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu przedsięwzięć techniczno-technologicznych oraz niezawodności systemów inżynierskich	Słabo i chaotycznie przedstawia podstawową wiedzę z zakresu przedsięwzięć techniczno-technologicznych oraz niezawodności systemów inżynierskich	Posiada dobrą wiedzę z zakresu przedsięwzięć techniczno-technologicznych oraz niezawodności systemów inżynierskich	Posiada bardzo dobrą wiedzę oraz zna przykłady z zakresu przedsięwzięć techniczno-technologicznych i niezawodności systemów inżynierskich
<b>EK2</b>	<i>Ma wiedzę w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych</i>			
	Nie posiada wiedzy w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych	Ma fragmentaryczną wiedzę w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych	Ma dobrą wiedzę w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych	Ma bardzo dobrą, uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych
<b>EK3</b>	<i>Umie dokonać wyboru wskaźników niezawodności w celu oceny działania systemów technicznych oraz ocenić niezawodność strukturalną układów technicznych</i>			
	Nie umie dokonać wyboru wskaźników niezawodności w celu oceny działania systemów technicznych oraz ocenić niezawodność strukturalną układów technicznych	Umie z pomocą dokonać wyboru wskaźników niezawodności w celu oceny działania systemów technicznych oraz ocenić niezawodność strukturalną układów technicznych	Umie dokonać wyboru wskaźników niezawodności w celu oceny działania systemów technicznych oraz ocenić niezawodność strukturalną układów technicznych	Umie bezbłędnie dokonać wyboru wskaźników niezawodności w celu oceny działania systemów technicznych oraz ocenić niezawodność strukturalną układów technicznych
<b>EK4</b>	<i>Umie przeprowadzić analizę struktury odnawialnych systemów technicznych i wyróżnić elementy sterowania bezpieczeństwem systemów</i>			
	Nie potrafi przeprowadzić analizy struktury odnawialnych systemów technicznych i wyróżnić elementy sterowania bezpieczeństwem systemów	Umie z pomocą przeprowadzić analizę struktury odnawialnych systemów technicznych i wyróżnić elementy sterowania bezpieczeństwem systemów	Umie przeprowadzić analizę struktury odnawialnych systemów technicznych i wyróżnić elementy sterowania bezpieczeństwem systemów	Umie bezbłędnie przeprowadzić analizę struktury odnawialnych systemów technicznych i wyróżnić elementy sterowania bezpieczeństwem systemów
<b>EK5</b>	<i>Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu niezawodności systemów inżynierskich w automatyce i robotyce</i>			
	Nie rozumie potrzeby ciągłego poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu niezawodności systemów inżynierskich w automatyce i robotyce	Słabo rozumie potrzebę ciągłego poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu niezawodności systemów inżynierskich w automatyce i robotyce	Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu niezawodności systemów inżynierskich w automatyce i robotyce	Rozumie i wciela w praktyce efekty ciągłego poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu niezawodności systemów inżynierskich w automatyce i robotyce