

# I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **PODSTAWY NIEZAWODNOŚCI SYSTEMÓW**
2. Kod przedmiotu: **Pns**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Mechatronika**
5. Specjalność: **Eksploatacja Systemów Mechatronicznych**
6. Moduł: **treści podstawowych**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **niestacjonarne**
9. Semestr studiów: **IV**
10. Profil: **ogólnoakademicki**
11. Prowadzący: **dr Agata Załęska-Fornal**

## CEL PRZEDMIOTU

<b>C1</b>	Nauczenie 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 oraz rozkładu zmiennej losowej, pojęciem rozkładu dyskretnego i absolutnie ciągłego. Zapoznanie z podstawowymi parametrami rozkładu, nauczanie i nauczanie ich obliczania Zapoznanie z podstawowymi rozkładami prawdopodobieństwa takimi, jak rozkład dwumianowy, rozkład Poissona, rozkład geometryczny, rozkład jednostajny, rozkład wykładniczy, rozkład normalny.
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z pojęciem rozkładu dyskretnego i ciągłego dwuwymiarowej zmiennej losowej, 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, testownie 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 studentów 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 studentów 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 studentów 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>	Posiada podstawową wiedzę z zakresu przedsięwzięć techniczno-technologicznych oraz niezawodności systemów inżynierskich.
<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

**EK5** rozumie potrzebę ciągłego poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu niezawodności systemów inżynierskich w automatyce i robotyce

## TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		Liczba godzin
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia teorii prawdopodobieństwa, definicja i własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym, twierdzenie Bayesa, niezależność zdarzeń	<b>2</b>
<b>W2</b>	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	<b>3</b>
<b>W3</b>	Rozkład dyskretny i ciągły dwuwymiarowej zmiennej losowej, rozkład brzegowy, parametry rozkładu, rozkłady funkcji zmiennych losowych, rozkłady warunkowe	<b>2</b>
<b>W4</b>	Podstawowe pojęcia statystyki matematycznej	<b>2</b>
<b>W5</b>	Podstawowe charakterystyki i parametry niezawodności elementu: funkcja niezawodności, intensywność uszkodzeń, oczekiwany czas zdatności	<b>3</b>
<b>W6</b>	Empiryczne charakterystyki i parametry niezawodności takie, jak: empiryczna funkcja niezawodności elementu, empiryczna intensywność uszkodzeń, średni czas zdatności, wariancja czasu zdatności	<b>3</b>
<b>W7</b>	Struktura niezawodnościowa systemu, podstawowe struktury binarne, różne sposoby określania struktur binarnych, struktura minimalnych ścieżek i minimalnych cięć	<b>3</b>
<b>W8</b>	Obliczania niezawodności dowolnych systemów binarnych o niezależnych elementach	<b>3</b>
<b>W9</b>	Charakterystyki i parametry systemów o niezależnych elementach i dowolnych rozkładach czasów zdatności elementów	<b>3</b>
<b>W10</b>	Elementy teorii systemów odnawialnych	<b>3</b>
<b>W11</b>	Obliczanie niezawodności dowolnych systemów binarnych o niezależnych elementach	<b>3</b>
<b>Razem</b>		<b>30</b>
ĆWICZENIA		
<b>Ć1</b>	Definicja i własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym, twierdzenia Bayesa, niezależność zdarzeń losowych	<b>3</b>
<b>Ć2</b>	Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa: rozkład dwumianowy, rozkład Poissona, rozkład geometryczny, rozkład jednostajny, rozkład wykładniczy, rozkład normalny	<b>3</b>
<b>Ć3</b>	Rozkład i parametry dwuwymiarowej zmiennej losowej	<b>3</b>
<b>Ć4</b>	Elementy statystyki matematycznej, obliczanie wartości wybranych statystyk	<b>3</b>
<b>Ć5</b>	Obliczanie charakterystyk i parametrów niezawodności elementu	<b>3</b>
<b>Ć6</b>	Obliczanie empirycznej funkcji niezawodności elementu, empirycznej intensywności uszkodzeń, średniego czasu zdatności, wariancji czasu zdatności	<b>3</b>
<b>Ć7</b>	Różne sposoby opisu struktury niezawodności systemu	<b>3</b>
<b>Ć8</b>	Obliczanie charakterystyk funkcyjnych niezawodności dowolnych systemów binarnych o niezależnych elementach i różnych rozkładach czasów zdatności	<b>3</b>
<b>Ć9</b>	Charakterystyki niezawodności systemów odnawialnych	<b>3</b>
<b>Ć10</b>	Sterowanie bezpieczeństwem odnawialnych systemów technicznych	<b>3</b>
<b>Razem</b>		<b>30</b>
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
<b>1</b>	Notebook z projektorem	
<b>2</b>	Tablica i kolorowe pisaki	
<b>3</b>	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		30	30
Samodzielne opracowanie zagadnień		30	30
Konsultacje		15	15
Przygotowanie się do egzaminu		10	10
<b>SUMA GODZIN W SEMESTRZE</b>		<b>145</b>	<b>145</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, cz1, cz.2, PWN, Warszawa 2000.
- 4 Plucińska A., Pluciński E.: Probabilistyka. Rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna, procesy stochastyczne. WNT, Warszawa 2000.

**PROWADZĄCY PRZEDMIOT**

- 1 dr Agata Załęska-Fornal, a.fornal@amw.gdynia.pl

## Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<i>Posiada podstawową wiedzę z zakresu przedsięwzięć techniczno-technologicznych oraz niezawodności systemów inżynierskich.</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 podstawową wiedzę z zakresu przedsięwzięć techniczno-technologicznych oraz niezawodności systemów inżynierskich.	Posiada podstawową wiedzę oraz zna przykłady zakresu przedsięwzięć techniczno-technologicznych oraz niezawodności systemów inżynierskich w stopniu doskonałym
EK2	<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 wiedzę w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych
EK3	<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
EK4	<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
EK5	<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 potrzebę ciągłego poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu niezawodności systemów inżynierskich w automatyce i robotyce