

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: **stacjonarne**
9. Semestr studiów: **IV**
10. Profil: **ogólnoakademicki**
11. Prowadzący: **dr Agata Załęska-Fornal**

CEL PRZEDMIOTU

C1	Nauczenie podstaw teorii prawdopodobieństwa - nauczanie pojęć: prawdopodobieństwo, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń. Nauczanie twierdzeń: o prawdopodobieństwie całkowitym, Bayesa.
C2	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.
C3	Zapoznanie studentów z pojęciem rozkładu dyskretnego i ciągłego dwuwymiarowej zmiennej losowej, rozkładów brzegowych. Nauczanie obliczania parametrów rozkładów dwuwymiarowych oraz rozkładów warunkowych
C4	Nauczenie podstawowych pojęć statystyki matematycznej takich, jak próba prosta, dystrybucja empiryczna, estymatory punktowe i przedziałowe parametrów rozkładu, nieparametryczne estymatory gęstości, testowanie hipotez statystycznych
C5	Nauczenie podstawowych charakterystyk i parametrów niezawodności elementu, takich jak: funkcja niezawodności, intensywność uszkodzeń, oczekiwany czas zdatności
C6	Zapoznanie studentów z empirycznymi charakterystykami i parametrami niezawodności takimi jak: empiryczna funkcja niezawodności elementu, empiryczna intensywność uszkodzeń, średni czas zdatności, wariancja czasu zdatności
C7	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
C8	Nauczenie studentów obliczania niezawodności dowolnych systemów binarnych o niezależnych elementach
C9	Nauczenie obliczania charakterystyk i parametrów niezawodności systemów o niezależnych czasach zdatności elementów
C10	Zaznajomienie studentów z elementami teorii systemów odnawialnych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- | | |
|----------|--|
| 1 | Znajomość matematyki w zakresie wymaganym na maturze na poziomie podstawowym |
|----------|--|

EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu przedsięwzięć techniczno-technologicznych oraz niezawodności systemów inżynierskich.
EK2	ma wiedzę w zakresie modelowania niezawodności obiektów odnawialnych, uszkodzeń systemów technicznych oraz struktury niezawodnościowej odnawialnych systemów technicznych
EK3	Umie dokonać wyboru wskaźników niezawodności w celu oceny działania systemów technicznych oraz ocenić niezawodność strukturalną układów technicznych
EK4	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
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	Empiryczne charakterystyki 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	Obliczania 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	Definicja i 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	Różne 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		30	30
Samodzielne opracowanie zagadnień		30	30
Konsultacje		15	15
Przygotowanie się do egzaminu		10	10
SUMA GODZIN W SEMESTRZE		145	145
PUNKTY ECTS W SEMESTRZE		5	5

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