**Nazwa przedmiotu:**

Eksploatacja urządzeń mechatronicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Z. Drozd, prof. nzw.; dr inż. A. Woźniak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2010/2011

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagana jest znajomość podstaw z: matematyki, fizyki, statystyki, mechaniki, konstrukcji zespołów i urządzeń mechatroniki, podstaw technik wytwarzania oraz metrologii ogólnej i technicznej.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Opanowanie podstaw niezawodności i eksploatacji systemów mechatronicznych. W szczególności znajomość zagadnień związanych z badaniami niezawodności urządzeń stosowanych w przemyśle maszynowym, precyzyjnym, motoryzacyjnym, lotniczym, aparaturowym i sprzętu gospodarstwa domowego w cyklu ich istnienia. Umiejętność obliczania parametrów niezawodności urządzeń, w tym z wykorzystaniem szeroko stosowanych w przemyśle programów komputerowych wspomagających takie obliczenia

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Geneza niezawodności.
2. Definicja niezawodności. Niezawodnościowe cechy jakości urządzeń: niezawodność, gotowość, nieuszkadzalność, obsługiwalność, uszkodzenie, naprawialność, tolerowanie uszkodzeń, trwałość, itp. Badania niezawodności urządzeń w cyklu jego istnienia. Główne grupy oceny niezawodności na podstawie informacji eksploatacyjnej. Czynniki wpływające na niezawodność. Składowe informacji w badaniach niezawodności – bazy danych.
3. Niezawodność a prawdopodobieństwo. Charakterystyki funkcyjne i liczbowe stosowane w niezawodności urządzeń: funkcja niezawodności, funkcja zawodności, funkcja intensywności uszkodzeń, funkcja wiodąca, oczekiwany czas zdatności, wariancja czasu zdatności, średnia intensywność uszkodzeń, resurs gamma-procentowy. Rozkłady czasów poprawnej pracy: wykładniczy, Weibulla, Reyleigha, normalny, potęgowy i inne. Przykłady obliczeń niezawodności urządzeń.
4. Model matematyczny złożonego urządzenia –system. Struktura systemu. Reprezentacja struktury systemu: tablica, schemat blokowy, funkcja logiczna, postać analityczna. Niezawodność strukturalna połączeń: szeregowych, równoległych, równoległo-szeregowych. Cechy systemów. Rezerwowanie: obciążone, nieobciążone, ulgowe.
5. Przegląd i analiza programów komputerowych stosowanych do wspomagania obliczeń parametrów niezawodności urządzeń: AvSim+, BlockSim, Computer Aided Reliability Engineering (CARE) VRBD, Measures of Dependability (MEADEP), Rapid Availability Prototyping for Testing Operational Readiness (RAPTOR), Relex RBD, TIGER. Komputerowa analiza wyników badań z zastosowaniem programów Statgrafics i Weibull 7++. Przykładowe obliczania parametrów niezawodności urządzeń o złożonej pseudostrukturze niezawodnościowej: szeregowej, równoległej i mieszanej, przy użyciu programu RAPTOR.
6. Modele procesu eksploatacji i badań elementów i systemów mikro – mechatroniki
7. Niezawodność systemów mechatronicznych naprawianych
8. Planowanie zasobów części zamiennych oraz regeneracji systemów mikro – mechatronicznych
9. Podstawy fizyczne uszkodzeń elementów mechanicznych i elektronicznych urządzeń mechatronicznych.
10. Wpływ czynników środowiskowych na uszkodzenia elementów mechatronicznych
11. Modele teoretyczne dla badań i analizy niezawodności wyrobów. Badania przyspieszone elementow mikro - mechatronicznych.
12. Problemy zapewnienia niezawodności w procesie konstruowania systemów mechatronicznych. Bazy danych niezawodności elementów.
13. Problemy zapewnienia niezawodności w procesach eksploatacji systemów mechatronicznych z uwzględnieniem profilaktyki i diagnostyki
Projekt dla specjalności Inżynieria jakości:
Projekt I: Symulacyjne badania niezawodności niezłożonych części urządzeń
Projekt II: Symulacyjne badania niezawodności urządzeń o złożonej pseudostrukturze
Projekt dla specjalności Inżynieria wytwarzania wyrobów mechatronicznych:
1. Badania mechaniczne
2. Badania klimatyczne
3. Badania przyspieszone
4. Analiza wyników badań

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Niezawodność w technice. Zestaw norm. Wydawnictwa Normalizacyjne ALFA-WERO Sp. Z o. o., Warszawa, 1997
2. Poradnik niezawodności. Praca zbiorowa pod red. J. Migdalskiego, Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego „WEMA”, Warszawa, 1982
3. J. Oprządkiewicz: Wspomaganie komputerowe w niezawodności maszyn. WNT, Warszawa, 1993
4. D. Bobrowski: Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1985
5. B.S. Sotskow: Niezawodność elementów i urządzeń automatyki. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1973
6. B.W Gnidenko, J.K. Bielajew, A.D. Sołowiew: Metody matematyczne w teorii niezawodności. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1968

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe