POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	NIEZAWODNOŚĆ I DIAGNOSTYKA, PG_00036207		
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	3	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS	5.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Automatyki		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Marcin Śliwiński	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć i metody nauczania

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	15.0	0.0	0.0	60

W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0

Aktywność studenta i liczba godzin pracy

Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
Liczba godzin pracy studenta	60	8.0	57.0	125

Cel przedmiotu

Student ma wiedzę o metodach i narzędziach analizy niezawodności oraz diagnozowania urządzeń i systemów automatyki i robotyki.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K6_U06] ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	Student ma wiedzę o wskaźnikach niezawodnościowych różnych kategorii przemysłowych obiektów i systemów. Zna różne metody modelowania probabilistycznego systemów, szczególnie systemów związanych z bezpieczeństwem.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
[K6_W11] zna zagrożenia pochodzące od urządzeń, instalacji, układów i systemów technicznych, podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem roli systemów sterowania i zabezpieczeń przy sterowaniu obiektami automatyki i robotyki	Student posiada zaawansowaną wiedzę o metodach diagnostyki procesów i instalacji z uwzględnieniem systemów automatyki i robotyki. Zna architekturę przemysłowych systemów sterowania ICS i zabezpieczeń oraz ich znaczenie w zapewnieniu niezawodności i ciągłości biznesu, jak również bezpieczeństwa ludzi i środowiska.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	**WYKŁAD** Podstawowe koncepcje i definicje teorii niezawodności. Mechanizmy uszkodzeń obiektów technicznych. Miary niezawodnościowe. Modele probabilistyczne obiektów prostych. Rozkłady zmiennej losowej stosowane w analizie niezawodności. Identyfikowanie typu rozkładu trwałości. Estymacja parametrów rozkładu. Rozkłady probabilistyczne stosowane w analizie niezawodności. Estymacja parametru rozkładu wykładniczego. Wyznaczanie średniego czasu do uszkodzenia (MTTF) i średniego czasu pomiędzy uszkodzeniami (MTBF). Bazy danych niezawodnościowych. Analiza rodzajów, skutków i krytyczności uszkodzeń (FMECA). Typowe struktury niezawodnościowe: szeregowa, równoległa i mieszana. Redundancja i struktury KzN. Metoda schematu blokowego niezawodności (RBD). Modelowanie logiczne i probabilistyczne systemów. Metoda drzewa niedatnosci (FT) (uszkodzeń i błędów). Minimalne cięcia i minimalne ścieżki. Procesy Markowa i grafy w modelowaniu probabilistycznym. Bezpieczeństwo funkcjonalne systemów sterowania i zabezpieczeń. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL funkcji związanej z bezpieczeństwem. Wyznaczanie wymaganego SIL z grafu ryzyka i weryfikacja SIL na podstawie modelu probabilistycznego systemu. Zarządzanie jakością i niezawodnością w systemach technicznych w cyklu życia. Diagnostyka techniczna. Diagnozowanie urządzeń i systemów. Obsługa zorientowana na niezawodność (RCM). **ĆWICZENIA AUDYTORYJNE** Zdarzenia o charakterze losowym i definicje prawdopodobieństwa. Rachunek prawdopodobieństwa. Diagramy Venna. Zdarzenia niezależne i zależne. Prawdopodobieństwo warunkowe, reguła Bayesa. Zmienne losowe i rozkłady: dyskretny i ciągły. Przykładowe rozkłady: Bernouliego, Poissona, wykładniczy; ich parametry i wartości charakterystyczne. Zastosowanie rachunku prawdopodobieństwa w analizie niezawodności systemów o różnych strukturach. **ĆWICZENIA LABORATORYJNE** Analiza czasów pracy obiektów do uszkodzenia: funkcje i wskaźniki niezawodności. Wybrane rozkłady zmiennej losowej w analizie niezawodności. Estymacja parametru rozkładu wykładniczego z oszacowaniem przedziału ufności. Moduły diagnostyczne dostępne w sterownikach PLC. Wyznaczanie miar i funkcji nieuszkadzalności i niegotowości metodą schematów blokowych RBD. Analiza rodzajów skutków i krytyczności uszkodzeń metodą FMECA. Modelowanie probabilistyczne systemów metodą drzewa uszkodzeń FT.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza dotycząca podstawowych zasad funkcjonowania urządzeń w systemach technicznych. Wiedza podstawowa dotycząca rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Posługiwanie się oprogramowaniem inżynierskim.

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Kolokwia w czasie semestru	60.0%	30.0%
Egzamin ustny	60.0%	30.0%
Egzamin pisemny	60.0%	20.0%
Laboratorium	60.0%	20.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	1. Zio E.: An introduction to the basics of reliability and risk analysis. New Jersey, World Scientific, 2007. 2. Kosmowski K.T. (red.): Podstawy bezpieczeństwa funkcjonalnego. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016-2020 (III wyd.).
Uzupełniająca lista lektur	1. Hoyland A., Rausand M.: System Reliability Theory. Models and Statistical Methods. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1994. 2. MIL-HDBK-217F. Reliability Prediction of Electronic Equipment. Washington, DC: U.S. Department of Defence, 1991. 3. MIL-STD-1629A. Procedures for performing a failure mode, effects and criticality analysis. Washington, DC: U.S. Department of Defence, 1980. 4. MIL-HDBK-338B, Military Handbook, Electronic Reliability Design Handbook, 1998. 5. Probabilistic Risk Assessment, Procedures Guide for NASA Managers and Practitioners, Prepared for Office of Safety and Mission Assurance NASA Headquarters, Washington, DC 20546, August, 2002. 6. Reliability Centered Maintenance, Guide for Facilities and Collateral Equipment , National Aeronautics and Space Administration (NASA), February 2000.
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	• Obliczyć średni czas do uszkodzenia MTTF obiektów danej kategorii na podstawie intensywności uszkodzeń. • Obliczyć prawdopodobieństwo uszkodzenia struktury opisanej schematem blokowym niezawodności RBD. • Obliczyć prawdopodobieństwo uszkodzenia struktury opisanej drzewem uszkodzeń FT na podstawie cięć minimalnych
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.