



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Niezawodność i bezpieczeństwo maszyn i systemów energetycznych, PG_00055916						
Kierunek studiów	Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów -> Zakład Siłowni Okrętowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Zbigniew Korczewski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	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	30		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Nauczyć podstaw teoretycznych niezawodności i bezpieczeństwa maszyn i systemów energetycznych, a także przybliżyć stosowane metody badania i oceny niezawodności oraz analizy i oceny bezpieczeństwa.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W12] ma podstawową wiedzę dotyczącą cyklu życia i remontów urządzeń energetycznych z zakresu siłowni ciepłych, systemów ciepło-energetycznych i grzewczych, silników spalinowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych		Potrafi sklasyfikować stan techniczny maszyn i urządzeń energetycznych. Rozróżnia znane i rozpoznawalne stany niezdatności eksploatacyjnej silników i maszyn roboczych stosowanych w energetyce.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_W13] ma podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji urządzeń energetycznych z zakresu siłowni ciepłych, systemów ciepło-energetycznych i grzewczych, silników spalinowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych, ma podstawową wiedzę dotyczącą regulacji urządzeń energetycznych oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb		Zna eksploatacyjne przyczyny powstawania uszkodzeń maszyn i urządzeń energetycznych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_W06] Zna: klasyczne i rozwojowe technologie energetyczne, zasady doboru i eksploatacji urządzeń i instalacji ciepło-energetycznych, podstawowe zasady funkcjonowania systemów energetycznych, podstawowe zagadnienia dot. niezawodności urządzeń energetycznych oraz diagnostyki, skutki środowiskowe stosowanych technologii energetycznych, sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.		Zna podstawowe pojęcia z zakresu niezawodności maszyn i systemów energetycznych oraz metody badania i oceny niezawodności. Zna podstawowe elementy systemu bezpieczeństwa C-T-O, wskaźniki bezpieczeństwa, metody oceny i analizy ryzyka złożonych systemów energetycznych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<p>Wykład: Podstawowe pojęcia i definicje teorii niezawodności i bezpieczeństwa: pojęcie niezawodności, trwałości, gotowości i bezpieczeństwa, pojęcie uszkodzenia, stanu zdatności pełnej i częściowej (niesprawności), pojęcie bezpieczeństwa, wypadku, straty, zagrożenia i ryzyka kryterium ryzyka. Fizyczne aspekty niezawodności oraz bezpieczeństwa maszyn i urządzeń energetycznych: przyczyny uszkodzeń, podstawowe modele matematyczne stosowane w badaniach niezawodności, modele zmian stanów technicznych, metody doboru modeli matematycznych do badań niezawodności, wskaźniki niezawodności. Metody badania i oceny niezawodności inżynierskie metody analizy niezawodności. Struktury niezawodnościowe maszyn i urządzeń energetycznych: struktura szeregową, struktura równoległą, struktura szeregowo-równoległą. Niezawodność człowieka-operatora: pojęcie błędu operatora, metodyka oceny niezawodności operatora. Struktura bezpieczeństwa i modele bezpieczeństwa systemów energetycznych. Metody analizy i oceny bezpieczeństwa systemów energetycznych.</p> <p>Laboratoria: Kształtowanie niezawodności systemów energetycznych o strukturze szeregową i równoległą. Estymacja punktowa i przedziałowa parametrów modeli niezawodnościowych. Porównywanie niezawodności maszyn i urządzeń energetycznych przy zastosowaniu różnych modeli matematycznych. Weryfikacja hipotez o rozkładzie czasu poprawnej pracy maszyn i urządzeń energetycznych. Oszacowanie statystycznych wskaźników niezawodności. Oszacowanie wskaźników bezpieczeństwa. Kształtowanie bezpieczeństwa systemów energetycznych</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="459 667 794 689">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="802 667 1137 689">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1145 667 1481 689">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="459 701 794 723">Laboratorium</td> <td data-bbox="802 701 1137 723">100.0%</td> <td data-bbox="1145 701 1481 723">25.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="459 734 794 757">Kolokwium</td> <td data-bbox="802 734 1137 757">60.0%</td> <td data-bbox="1145 734 1481 757">75.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Laboratorium	100.0%	25.0%	Kolokwium	60.0%	75.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Laboratorium	100.0%	25.0%										
Kolokwium	60.0%	75.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="459 779 794 1720">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="802 779 1481 1720"> <p>Brandowski A.: Nauka o bezpieczeństwie. Politechnika Warszawska 1993.</p> <p>Będkowski L.: Elementy diagnostyki technicznej. WAT, Warszawa 1992.</p> <p>Cempel C., Tomaszewski F.: Diagnostyka maszyn. Zasady ogólne. Przykłady zastosowań. Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego. Radom 1992.</p> <p>Dwiliński L.: Wybrane zagadnienia jakości i niezawodności wyrobów; OWPW 1997.</p> <p>Jaźwiński J., Ważyńska-Fiok K.: Bezpieczeństwo systemów. PWN, Warszawa 1993.</p> <p>Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczyk Z., Cholewa W. Diagnostyka procesów. WNT 2002.</p> <p>Poradnik niezawodności. Praca zbiorowa pod redakcją J. Migdalskiego. Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego "WEMA", Warszawa 1982.</p> <p>Radkowski S.: Podstawy bezpiecznej techniki. OWPW 2003. 14.</p> <p>Żółtowski J.: Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn. OWPW 2004.</p> <p>Szopa T.: Niezawodność i bezpieczeństwo. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="459 1731 794 1933">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="802 1731 1481 1933"> <p>Czajucki Z.: Niezawodność spalinowych silowni okrętowych. Wydawnictwo Morskie. Gdańsk 1984 rok.</p> <p>Modarres M.: What Every Engineer Should Know About Reliability and Risk Analysis. New York - Basel - Hong Kong 1993.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="459 1944 794 1964">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="802 1944 1481 1964">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </table>			Podstawowa lista lektur	<p>Brandowski A.: Nauka o bezpieczeństwie. Politechnika Warszawska 1993.</p> <p>Będkowski L.: Elementy diagnostyki technicznej. WAT, Warszawa 1992.</p> <p>Cempel C., Tomaszewski F.: Diagnostyka maszyn. Zasady ogólne. Przykłady zastosowań. Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego. Radom 1992.</p> <p>Dwiliński L.: Wybrane zagadnienia jakości i niezawodności wyrobów; OWPW 1997.</p> <p>Jaźwiński J., Ważyńska-Fiok K.: Bezpieczeństwo systemów. PWN, Warszawa 1993.</p> <p>Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczyk Z., Cholewa W. Diagnostyka procesów. WNT 2002.</p> <p>Poradnik niezawodności. Praca zbiorowa pod redakcją J. Migdalskiego. Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego "WEMA", Warszawa 1982.</p> <p>Radkowski S.: Podstawy bezpiecznej techniki. OWPW 2003. 14.</p> <p>Żółtowski J.: Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn. OWPW 2004.</p> <p>Szopa T.: Niezawodność i bezpieczeństwo. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.</p>		Uzupełniająca lista lektur	<p>Czajucki Z.: Niezawodność spalinowych silowni okrętowych. Wydawnictwo Morskie. Gdańsk 1984 rok.</p> <p>Modarres M.: What Every Engineer Should Know About Reliability and Risk Analysis. New York - Basel - Hong Kong 1993.</p>		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Podstawowa lista lektur	<p>Brandowski A.: Nauka o bezpieczeństwie. Politechnika Warszawska 1993.</p> <p>Będkowski L.: Elementy diagnostyki technicznej. WAT, Warszawa 1992.</p> <p>Cempel C., Tomaszewski F.: Diagnostyka maszyn. Zasady ogólne. Przykłady zastosowań. Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego. Radom 1992.</p> <p>Dwiliński L.: Wybrane zagadnienia jakości i niezawodności wyrobów; OWPW 1997.</p> <p>Jaźwiński J., Ważyńska-Fiok K.: Bezpieczeństwo systemów. PWN, Warszawa 1993.</p> <p>Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczyk Z., Cholewa W. Diagnostyka procesów. WNT 2002.</p> <p>Poradnik niezawodności. Praca zbiorowa pod redakcją J. Migdalskiego. Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego "WEMA", Warszawa 1982.</p> <p>Radkowski S.: Podstawy bezpiecznej techniki. OWPW 2003. 14.</p> <p>Żółtowski J.: Wybrane zagadnienia z podstaw konstrukcji i niezawodności maszyn. OWPW 2004.</p> <p>Szopa T.: Niezawodność i bezpieczeństwo. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.</p>											
Uzupełniająca lista lektur	<p>Czajucki Z.: Niezawodność spalinowych silowni okrętowych. Wydawnictwo Morskie. Gdańsk 1984 rok.</p> <p>Modarres M.: What Every Engineer Should Know About Reliability and Risk Analysis. New York - Basel - Hong Kong 1993.</p>											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:											

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Niezawodność systemów energetycznych o strukturze szeregowej i równoległej.  Krzywa Formana.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy