

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Inżynieria niezawodności

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: RBM-2-213-II-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Kierunek: Mechanika i Budowa Maszyn Specjalność: Informatyka w inżynierii mechanicznej

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 2

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. prof. AGH Szybka Jan (szybja@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Pilch Robert (pilch@agh.edu.pl)
dr hab. inż. prof. AGH Szybka Jan (szybja@agh.edu.pl)
dr inż. Heinrich Małgorzata (heinrich@agh.edu.pl)
dr inż. Jasica Grażyna (jasica@agh.edu.pl)
Wędrychowicz Dariusz (dariusz.wedrychowicz@agh.edu.pl)
dr inż. Bera Piotr (pbera@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student ma wiedzę z zakresu metod oceny niezawodności w eksploatacji urządzeń mechanicznych. Zna podstawowe zagadnienia z zakresu optymalizacji procesów eksploatacji oraz rozumie i zna zasady z zakresu analizy bezpieczeństwa i jakości.	BM2A_W16, BM2A_W15	Kolokwium
M_W002	Student nabywa wiedzę z zakresu zastosowania metod matematycznych w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	BM2A_W03, BM2A_W05	Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Student posiada umiejętności wykorzystania technik i narzędzi w ocenie niezawodności złożonych układów technicznych oraz w zarządzaniu jakością.	BM2A_U05, BM2A_U07, BM2A_U02	Kolokwium

M_U002	Student potrafi formułować złożone problemy inżynierskie w tym również zagadnienia nietypowe. Umie oceniać efektywność wprowadzanych zmian i posiada umiejętności korzystania z narzędzi informatycznych.	BM2A_U21, BM2A_U25, BM2A_U23	Kolokwium
M_U003	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i oceniać ich przydatność w działalności inżynierskiej.	BM2A_U20, BM2A_U17, BM2A_U10, BM2A_U14	Kolokwium
M_U004	Student posiada umiejętności budowy modeli niezawodnościowych i doboru metod rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii niezawodności.	BM2A_U12, BM2A_U13, BM2A_U01	Kolokwium
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student posiada świadomość ciągłego dokształcania się i ciągłego podnoszenia kompetencji, potrafi myśleć (interioryzować) w zakresie twórczej działalności w obszarze eksploatacji maszyn.	BM2A_K07, BM2A_K02, BM2A_K01	Udział w dyskusji, Kolokwium

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student ma wiedzę z zakresu metod oceny niezawodności w eksploatacji urządzeń mechanicznych. Zna podstawowe zagadnienia z zakresu optymalizacji procesów eksploatacji oraz rozumie i zna zasady z zakresu analizy bezpieczeństwa i jakości.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student nabywa wiedzę z zakresu zastosowania metod matematycznych w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student posiada umiejętności wykorzystania technik i narzędzi w ocenie niezawodności złożonych układów technicznych oraz w zarządzaniu jakością.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U002	Student potrafi formułować złożone problemy inżynierskie w tym również zagadnienia nietypowe. Umie oceniać efektywność wprowadzanych zmian i posiada umiejętności korzystania z narzędzi informatycznych.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i oceniać ich przydatność w działalności inżynierskiej.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	Student posiada umiejętności budowy modeli niezawodnościowych i doboru metod rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii niezawodności.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student posiada świadomość ciągłego dokształcania się i ciągłego podnoszenia kompetencji, potrafi myśleć (interioryzować) w zakresie twórczej działalności w obszarze eksploatacji maszyn.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Inżynieria niezawodności - wykłady

1. Niezawodność eksploatacyjna złożonych systemów technicznych.
2. Struktury funkcjonalne i niezawodnościowe obiektów technicznych
3. Układy sieciowe i ich niezawodność.
4. Zastosowanie faktoryzacji do oceny niezawodności.
5. Procesy prowadzące do uszkodzeń i awarii.
6. Klasyfikacja i przyczyny powstawania uszkodzeń.
7. Kształtowanie niezawodności obiektów i systemów technicznych.
8. Modele matematyczne dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa uszkodzeń.
9. Procesy stochastyczne w niezawodności.
10. Proces Poissona oraz urodzeń i śmierci.
11. Procesy Markowa.
12. Modelowanie systemowe układów o strukturach nadmiarowych.
13. Dobór poziomu nadmiarowości w aspekcie wymaganej niezawodności.
14. Modele symulacyjne oceny niezawodności.
15. Zapewnienie jakości eksploatacyjnej obiektów technicznych.

Ćwiczenia audytoryjne

Inżynieria niezawodności - ćwiczenia

- 1, 2. Analiza niezawodności metodą modułów przejść.

3. Model symulacyjny wyznaczania niezawodności układów o strukturze progowej typu KzN.
4. Optymalizacja niezawodności układów nadmiarowych.
5. Ocena efektywności rezerwowania.
- 6, 7. Model oceny niezawodności układu o złożonej strukturze niezawodnościowej w aspekcie zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji.
8. Algorytm faktoryzacji.
9. Statystyczna kontroli jakości procesu produkcyjnego – przykład praktyczny.
10. Kształtowanie i ocena niezawodności obiektu technicznego w fazie projektowania.
11. Ocena jakości i niezawodności procesu produkcyjnego w ujęciu statystycznym.
12. Analiza przyczynowo-skutkowa – diagram Ishikawy – w ocenie niezawodności produktów.
13. Przykład zastosowania sieci neuronowych do oceny niezawodności.
14. Niezawodność w kontroli stanu technicznego maszyn i urządzeń.
15. Zaliczenie ćwiczeń.

Sposób obliczania oceny końcowej

Zaliczenie pisemne i ustna rozmowa.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Przygotowanie z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej oraz z eksploatacji maszyn ze szczególnym uwzględnieniem aspektów niezawodnościowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Szybka J.: Prognozowanie niezawodności urządzeń mechanicznych funkcjonujących w układach z rezerwą. Rozprawy, Monografie, z. 34, Wydawnictwa AGH, Kraków 1996.
2. Gnedenko B., Ushakov I.: Probabilistic reliability engineering. John Wiley & Sons, Inc., New York 1995.
3. Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
4. Migdalski J. (red.): Poradnik niezawodności. Tom 1, 2. Wydawnictwo ZETOM, Warszawa 1992.
5. Ushakov I.: Reliability engineering. John Wiley & Sons, Inc., New York 1994.
6. PN-EN ISO 9001: 2009: Systemy zarządzania jakością. Wymagania. Warszawa: PKN 2009.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Zalecana obecność na wykładach i obowiązkowa na ćwiczeniach.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Przygotowanie do zajęć	15 godz
Udział w wykładach	15 godz
Udział w ćwiczeniach projektowych	15 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	5 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS