Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy niezawodności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B31 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	9	0	0	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z pojęciami niezawodności i trwałości obiektów technicznych oraz metodami i zasadami stosowanymi w analizie niezawodności systemów technicznych.

Cel 2 Nabycie umiejętności wyznaczania podstawowych charakterystyk niezawodnościowych, prowadzenia badan i analiz niezawodnościowych z wykorzystaniem metod komputerowych.

Cel 3 Nabycie umiejętności identyfikowania i budowania struktur niezawodnościowych systemów technicznych.

Cel 4 Nabycie umiejętności modelowania i obliczania wskaźników niezawodności maszyn, urządzeń technicznych i pojazdów oraz zapobieganiu ryzyku w eksploatacji.

Cel 5 Nabycie umiejętności pracy w zespole i odpowiedzialności za prace i projekty inżynierskie.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczona matematyka.

2 Podstawowa wiedza z mechaniki i wytrzymałości materiałów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza definiuje pojęcia niezawodności oraz trwałości maszyn i urządzeń technicznych.

EK2 Umiejętności stosuje podstawowe charakterystyki niezawodnościowe maszyn i urządzeń technicznych.

EK3 Umiejętności identyfikuje rodzaje struktur niezawodnościowych i wykorzystuje ich właściwości w budowie i eksploatacji obiektów technicznych.

EK4 Umiejętności oblicza wskaźniki niezawodności obiektów technicznych opisanych za pomocą struktur niezawodnościowych.

EK5 Kompetencje społeczne współpracuje w zespole i rozumie konieczność rozwoju technologicznego oraz poprawy bezpieczeństwa eksploatacji obiektów technicznych.

6 Treści programowe

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Charakterystyka obiektów technicznych w ujęciu niezawodności i trwałości. Zastosowanie specjalistycznych programów komputerowych do analizy niezawodności i trwałości obiektów technicznych	2
P2	Modelowanie niezawodności maszyn za pomocą podstawowych rozkładów prawdopodobieństwa	2
P3	Analiza struktur niezawodnościowych obiektów technicznych z wykorzystaniem metod komputerowych	2
P4	Wyznaczanie podstawowych charakterystyk niezawodności maszyn, wskaźniki niezawodności i zależności między nimi	2
P5	Badania kosztów cyklu istnienia obiektu (LCC) w zależności od wskaźników RAMS	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia z teoria niezawodności, funkcyjne charakterystyki niezawodnościowe. Zależności miedzy charakterystykami niezawodności.	2
W2	Modele niezawodnościowe i zasady modelowania niezawodności obiektów technicznych. Wskaźniki niezawodności i metody ich wyznaczania. Empiryczne charakterystyki niezawodności. Modele matematyczne obiektów nieodnawialnych i odnawialnych.	2
W3	Struktury funkcjonalne i niezawodnościowe. Rodzaje i metody analizy struktur niezawodnościowych obiektów technicznych. Zużycie i uszkodzenia obiektów technicznych, drzewa uszkodzeń	2
W4	Metody i plany badań. Badania laboratoryjne, stanowiskowe i symulacyjne trwałości i niezawodności maszyn i urządzeń technicznych. Technika opracowania wyników badań, wnioskowanie statystyczne.	1
W5	Metody prognozowania trwałości i niezawodności maszyn.	1
W6	Zależność pomiędzy niezawodnością (wskaźniki RAMS), a efektywnością eksploatacji obiektów technicznych, koszt cyklu istnienia obiektu technicznego (LCC).	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student rozróżnia pojęcia niezawodności i trwałości systemów technicznych i identyfikuje je z bezpieczeństwem eksploatacji systemu technicznego.

Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna wybrane podstawowe charakterystyki niezawodności
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student poprawnie identyfikuje, co najmniej dwa typy struktur niezawodnościowych
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student wyznacza niezawodność prostych systemów technicznych opisanych za pomocą struktur niezawodnościowych szeregowych i równoległych
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student wykonuje fragment przydzielonego zadania w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupa swojego stanowiska
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-

Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 W1 W3 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P4 P5 W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 2 Cel 4 Cel 5	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P4 P5 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5		Cel 2 Cel 4 Cel 5	P1 P2 P3 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Migdalski J. — *Inżynieria niezawodności. Poradnik*, Warszawa, 1992, Wydawnictwo ZETOM

[2] Bucior J. — *Podstawy teorii i inżynierii niezawodności*, Rzeszów, 2004, Oficyna Wydawnicza PRz

[3] Oprzedkiewicz J. — *Podstawy niezawodnośći obrabiarek i systemów produkcyjnych*, Warszawa, 1989, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa

[4] Oprzedkiewicz J. — *Wspomaganie komputerowe CAD CAM w niezawodnosci maszyn*, Warszawa, 1993, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne

Literatura uzupełniająca

[1] Szopa T. — *Niezawodność i bezpieczeństwo*, Warszawa, 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] Wallace R. B., Prabhakar Murthy D. N. — *Reliability: Modeling, Prediction and Optimization*, Canada, 2000, Willey

[3] Słowinski B. — *Podstawy badan i oceny niezawodnosci obiektów technicznych*, Koszalin, 1996, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej

[4] Manzini R, Regattieri A, Pham H, Ferrari E. — *Maintenance for Industrial Systems.*, -, 2010, Springer-Verlag Gmbh,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Stanisław, Jan Młynarski (kontakt: mlynarski_st@poczta.onet.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Stanisław Młynarski (kontakt: mlynarski_st@poczta.onet.pl)

2 dr hab. inż. Maciej Szkoda (kontakt: maciej.szkoda@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Maciej Michnej (kontakt: maciej.michnej@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Grzegorz Zając (kontakt: grzegorz.zajac@mech.pk.edu.pl)

5 dr inż. Grzegorz Kaczor (kontakt: g.kaczor@m8.mech.pk.edu.pl)

6 mgr inż. Małgorzata Kuźnar (kontakt: malgorzata.kuznar@mech.pk.edu.pl)

7 mgr inż. Tymoteusz Rasiński (kontakt: tymoteusz.rasinski@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .