Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyzacja systemów wytwarzania

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Badania trwałości i niezawodności maszyn
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Machine Durability and Reliability Research
Kod przedmiotu	A412
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu trwałości i niezawodności maszyn.

Cel 2 Zapoznanie z metodami badania trwałości i niezawodności maszyn.

Cel 3 Nabycie umiejętności optymalizacji trwałości i niezawodności, analizy kosztów eksploatacji i zachowania bezpieczeństwa pracy maszyn.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczona matematyka.

2 Podstawowa wiedza techniczna z zakresu budowy i eksploatacji maszyn.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza definiuje pojęcia trwałości i niezawodności, utożsamia je z cechami konstrukcji i eksploatacji maszyn.

EK2 Wiedza definiuje metody badawcze i zna ich cechy i walory praktyczne w zakresie trwałości i niezawodności maszyn.

EK3 Umiejętności identyfikuje cykle życia obiektu i charakteryzuje wpływ eksploatacji na jego trwałość, niezawodność i koszty użytkowania.

EK4 Umiejętności określa metody badania trwałości i niezawodności maszyn oraz wyznacza zadania dla określonego celu badania.

EK5 Umiejętności opracowuje wyniki badań, przedstawia ich interpretację i prezentuje rozwiązanie problemu.

EK6 Kompetencje społeczne rozumie potrzebę poszerzania wiedzy i poprawy rozwiązań technicznych. Potrafi zainspirować swój zespół problemem technicznym.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe, funkcyjne charakterystyki niezawodnościowe, empiryczne charakterystyki niezawodności. Zależności między charakterystykami niezawodności.	2
W2	Analiza i metody wyznaczania wybranych wskaźników trwałości i niezawodności maszyn.	2
W3	Struktury funkcjonalne i niezawodnościowe. Rodzaje i metody analizy struktur niezawodnościowych obiektów technicznych.	2
W4	Stany eksploatacyjne maszyn. Zużycie, uszkodzenia, ocena ryzyka wystąpienia niezdatności, analiza bezpieczeństwa pracy maszyn.	2
W5	Modele niezawodnościowe i zasady modelowania niezawodności maszyn.	2
W6	Metody i plany badań. Badania laboratoryjne, stanowiskowe i symulacyjne trwałości i niezawodności maszyn. Technika opracowania wyników badań, wnioskowanie statystyczne.	2
W7	Analiza i optymalizacja kosztów cyklu trwałości i niezawodności maszyn.	2
W8	Metody prognozowania trwałości i niezawodności maszyn.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Niezawodność strukturalna obiektu technicznego. Dekompozycja obiektu i klasyfikacja elementów.	2
C2	Określenie trwałości maszyn. Symulacja czasów poprawnej pracy elementów maszyn. Przyjęcie planu badania.	2
C3	Dobór rozkładu prawdopodobieństwa najlepiej opisującego czas poprawnej pracy poszczególnych elementów. Obliczenie charakterystyk funkcyjnych. Graficzna prezentacja charakterystyk funkcyjnych elementu.	4
C4	Opracowanie i analiza drzewa uszkodzeń wybranego obiektu technicznego, symbolika oznaczeń i graficzna prezentacja.	2
C5	Wyznaczenie trwałości elementów maszyn dla granicznej wartości niezawodności wybranej klasy bezpieczeństwa.	2
C6	Ocena ryzyka wystąpienia niezdatności, analiza kosztów cyklu trwałości i wyznaczenie okresu gwarancji maszyn.	3

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	30
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**58**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

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 2.0	-

Na ocenę 3.0	Student zna definicje trwałości i niezawodności i identyfikuje je jako właściwości maszyn.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student zna metody badawcze, poprawnie interpretuje ich cechy i walory praktyczne w zakresie analizy trwałości i niezawodności maszyn.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student wymienia fazy cyklu życia maszyn, poprawnie interpretuje oddziaływanie niezawodności i trwałości na cykl życia i koszty eksploatacji maszyn.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student poprawnie wybiera metody badania trwałości i niezawodności maszyn i charakteryzuje zadania do realizacji celu.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student poprawnie interpretuje wyniki prowadzonych badań.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student poprawnie wykonuje fragment przydzielonego mu zadania w ramach grupy, nie konsultuje się i nie weryfikuje z grupą 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	C1 C2 C3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W7 W8 C1 C2 C3 C4 C6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W7 W8 C2 C4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W7 W8 C2 C4 C6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W7 W8 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W7 C4 C6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

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

[2] Piec P. — *Badania eksploatacyjne elementów i zespołów pojazdów szynowych*, Kraków, 2004, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[3] Oprzendkiewicz J. — *Wspomaganie komputerowe w niezawodności maszyn*, Warszawa, 1993, Wydydawnictwo NT

Literatura uzupełniająca

[1] Słowiński B. — *Podstawy badań i oceny niezawodności obiektów technicznych*, Koszalin, 1996, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej

[2] Szamanek A. — *Bezpieczeństwo i ryzyko w technice*, Warszawa, 2006, Wydawnictwo Pol. Radomska

[3] Smith D. J. — *Reliability, Maintainability and Risk. Practical methods for engineers. Seventh Edition*, USA, 2005, Elselvier Butterworth-Heinmann, Oxford

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)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .