

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa, Techniki wytwarzania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy niezawodności
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of reliability
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIN A31 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty ogólne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	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 badań 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
<b>P1</b>	Charakterystyka obiektów technicznych w ujęciu niezawodności i trwałości. Zastosowanie specjalistycznych programów komputerowych do analizy niezawodności i trwałości obiektów technicznych	2
<b>P2</b>	Modelowanie niezawodności maszyn za pomocą podstawowych rozkładów prawdopodobieństwa	2
<b>P3</b>	Analiza struktur niezawodnościowych obiektów technicznych z wykorzystaniem metod komputerowych	2
<b>P4</b>	Wyznaczanie podstawowych charakterystyk niezawodności maszyn, wskaźniki niezawodności i zależności między nimi	2
<b>P5</b>	Badania kosztów cyklu istnienia obiektu (LCC) w zależności od wskaźników RAMS	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia z teoria niezawodności, funkcyjne charakterystyki niezawodnościowe. Zależności między charakterystykami niezawodności.	2
<b>W2</b>	Modele niezawodnościowe i zasady modelowania niezawodności obiektów technicznych. Wskaźniki niezawodności i metody ich wyznaczania. Empiryczne charakterystyki niezawodności. Modele matematyczne obiektów nieodnawialnych i odnawialnych.	2
<b>W3</b>	Struktury funkcjonalne i niezawodnościowe. Rodzaje i metody analizy struktur niezawodnościowych obiektów technicznych. Zużycie i uszkodzenia obiektów technicznych, drzewa uszkodzeń	2
<b>W4</b>	Metody i plany badań. Badania laboratoryjne, stanowiskowe i symulacyjne trwałości i niezawodności maszyn i urządzeń technicznych. Technika opracowania wyników badań, wnioskowanie statystyczne.	1
<b>W5</b>	Metody prognozowania trwałości i niezawodności maszyn.	1
<b>W6</b>	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
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 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	M1_W01 M1_W02 M1_W03 M1_W09 M1_W13 M1_W17	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 W1 W3 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	M1_W01 M1_W02 M1_W03 M1_W09 M1_W13 M1_W17	Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P4 P5 W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	M1_U07 M1_U08 M1_U10 M1_U18 M1_U19 M1_U21 M1_U25	Cel 2 Cel 4 Cel 5	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	M1_U01 M1_U06 M1_U07 M1_U08 M1_U10 M1_U15	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P4 P5 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	M1_K02 M1_K03 M1_K04 M1_K05	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 niezawodności obrabiarek i systemów produkcyjnych*, Warszawa, 1989, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa
- [4 ] **Oprzedkiewicz J.** — *Wspomaganie komputerowe CAD CAM w niezawodności 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 badań i oceny niezawodności 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 Zajac (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

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....