

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika stosowana  
Mechatronika pojazdów samochodowych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Niezawodność układów mechatronicznych
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 PIS B15 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe i kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	15			

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** zapoznanie z podstawowymi pojęciami teorii niezawodności w tym na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych

**Cel 2** wykształcenie umiejętności identyfikowania i budowania struktur niezawodnościowych systemów technicznych

**Cel 3** wykształcenie umiejętności szacowania niezawodności systemów technicznych



## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a podstawy rachunku całkowego

b podstawy rachunku różniczkowego

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Student identyfikuje rodzaje uszkodzeń obiektów technicznych oraz objaśnia cykl życia urządzeń i systemów mechatronicznych.

**EK2** Umiejętności: Student szacuje efektywność wykorzystania maszyn i urządzeń

**EK3** Umiejętności: Student przeprowadza analizy niezawodnościowe

**EK4** Umiejętności: Student szacuje niezawodność systemów mechatronicznych za pomocą poznanych metod analitycznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zapoznanie z efektami kształcenia i sposobem ich weryfikacji. Eksploatacja techniczna. System techniczny. Zużycia i uszkodzenia obiektów technicznych. Cykl życia obiektów technicznych. Zadania obsługowe. Bezpieczeństwo maszynowe zgodnie z normami PN i UE. Certyfikacja CE	3
W2	Podstawowe pojęcia teorii niezawodności. Modele niezawodnościowe systemów technicznych. Wskaźniki niezawodnościowe.	3
W3	Rodzaje struktur niezawodnościowych: podstawowe, mieszane, złożone. Zasady oddziaływania na niezawodność systemów technicznych (nadmiary). Wyznaczanie prawdopodobieństwa poprawnej pracy systemów technicznych	3
W4	Metody analizy struktur niezawodnościowych: ścieżki zdatności i niezdatności, analiza drzewa uszkodzeń. Metody badań niezawodnościowych.	4
W5	Kompleksowe utrzymanie maszyn (program TPM). Wskaźnik efektywność OEE. Statystyczne sterowanie procesem.	2
	RAZEM	15

### ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Interpretacja podstawowych pojęć. Cykl życia urządzeń i systemów technicznych. Charakterystyka wybranych systemów technicznych	2
C2	Wyznaczanie podstawowych charakterystyk niezawodnościowych. Wskaźniki niezawodności.	2
C3	Rodzaje struktur niezawodnościowych. Wyznaczanie prawdopodobieństwa poprawnej pracy systemów technicznych	2
C4	Analiza FMEA	2
C5	Ścieżki zdatności i niezdatności. Analiza FTA.	3
C6	Analiza niezawodnościowa wybranego systemu technicznego	2
C7	Wyznaczanie wskaźnika OEE	2
	RAZEM	15



## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Zadania tablicowe

M2 Wykłady

M3 Praca w grupach

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	34
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>75</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3

## 9 SPOSOBY OCENY

Weryfikacja efektów kształcenia zdefiniowanych dla przedmiotu będzie przebiegać w oparciu o: kolokwia oraz mini-projekty zespołowe realizowane w ramach ćwiczeń. Oceny z kolokwium oraz z projektów uwzględniają zarówno czas poświęcony na ich realizację w ramach zajęć jak i również czas pracy związany z przygotowaniem się do nich.

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student identyfikuje uszkodzenia i podaje co najmniej jedną ich klasyfikację. Student identyfikuje i omawia krzywą zużycia i cykl życia obiektów technicznych	wykład	kolokwium
NA OCENĘ 4	Student identyfikuje uszkodzenie i podaje ich klasyfikację. Wymienia przykłady zgodne z klasyfikacją. Student zwięźle omawia cykl życia obiektów technicznych, porównuje krzywą zużycia i intensywności uszkodzeń.		



NA OCENĘ 5	Student poprawnie definiuje uszkodzenie, podaje ich rodzaje z uwzględnieniem kryterium podziału, omawia szczegółowo przykłady uszkodzeń. Student objaśnia cykl życia obiektu w oparciu o krzywą zużycia i wykres intensywności uszkodzeń; podaje przykłady		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Student wyznacza wskaźnik wykorzystania maszyn na podstawie prostej analizy czasów postojów, przeobrażania i awarii.	wykład, ćwiczenia	kolokwium
NA OCENĘ 4	Student wyznacza wskaźnik wykorzystania maszyn na podstawie analizy czasów postojów, przeobrażania, awarii i innych czynników wpływających na efektywność.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie wyznacza i interpretuje wskaźnik wykorzystania maszyn obiektu technicznego.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Student przeprowadza uproszczoną analizę FMEA oraz rysuje drzewo uszkodzeń prostego obiektu technicznego	ćwiczenia	projekty zespołowe
NA OCENĘ 4	Student poprawnie przeprowadza analizę FMEA oraz FTA wybranego systemu technicznego.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie przeprowadza analizę FMEA oraz FTA, interpretuje wyniki i wyciąga wnioski		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student wyznacza niezawodność prostych systemów technicznych opisanych za pomocą mieszanych struktur niezawodnościowych	ćwiczenia	projekty zespołowe
NA OCENĘ 4	Student wyznacza niezawodność systemów technicznych opisanych za pomocą mieszanych i złożonych struktur niezawodnościowych		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie wyznacza niezawodność systemów technicznych poznanymi metodami analitycznymi		

### OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)

Ocena (końcowa) do indeksu to średnia ważona ocen z wszystkich pozytywnie zaliczonych efektów kształcenia (waga EK1 -25, waga EK2 -25, waga EK3 -25, waga EK4 -25. Przy wyliczeniu oceny końcowej uwzględnia się wartości średniej t.j. od 3,0 do 3,25 dst ; od 3,26 do 3,75 +dst; od 3,76 do 4,25 db; od 4,26 do 4,75 +db; od 4,75 do 5,00 bdb

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

- a Poprawnie zaliczone kolokwia oraz projekt zespołowy
- b Aktywność na zajęciach dodatkowo wpływa na ocenę końcową



## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MTP_W17, MTP_W16	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, C1	M2
EK2	MTP_UB08	Cel1, Cel2, Cel3	W5, C7	M1, M2
EK3	MTP_UP09	Cel3	W3, W4, C3, C4, C5, C6	M2, M3
EK4	MTP_UP09	Cel2, Cel3	W1, W2, W3, W4, C1, C2, C3, C4, C5	M1, M2, M3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bucior Jan — *Podstawy teorii i inżynierii niezawodności*, Rzeszów, 2004, Oficyna Wydawnicza PRz
- [2] Żółtowski Bogdan, Tylicki Henryk — *Wybrane problemy eksploatacji maszyn*, Piła, 2004, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. St. Staszica
- [3] Słowiński Bronisław — *Podstawy badań i oceny niezawodności obiektów technicznych*, Koszalin, 2002, Wydaw. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej
- [4] Pamuła Wiesław — *Niezawodność i bezpieczeństwo. Wybór zagadnień*, Gliwice, 2011, Politechnika Śląska
- [5] Matejczyk Michał — *TPM - sposób na bezawaryjność maszyn*, ebook, 2013, Wiedza i Praktyka

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Nizinski Sławomir — *Elementy eksploatacji obiektów technicznych*, Olsztyn, 2000, Wyd. Uniwersyteckie WM
- [2] Legutko Stanisław — *Eksploatacja maszyn*, Poznań, 2007, Wydaw. Politechniki Poznańskiej
- [3] Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh — *Six sigma: sposób poprawy wyników nie tylko dla firm takich, jak GE czy Motorola*, Warszawa, 2007, Wydaw. K.E.Liber

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Karina Janisz (kontakt: kjanisz@pwsz-ns.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr inż. Karina Janisz (kontakt: kjanisz@pwsz-ns.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)                      (odpowiedzialny za przedmiot)                      (kierownik zakładu)                      (dyrektor instytutu)



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

.....

PWSZ w Nowym Sączu