

# 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: II

Specjalności: Mechatronika pojazdów i maszyn roboczych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Eksplatacja i niezawodność
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 PIIS CP2 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30			15	

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami z zakresu eksploatacji i niezawodności systemów mechatronicznych.

**Cel 2** Wykształcenie umiejętności w zakresie zarządzania eksploatacją systemów mechatronicznych.

**Cel 3** Wykształcenie umiejętności rozpoznawania uszkodzeń urządzeń mechatronicznych.

**Cel 4** Wykształcenie umiejętności szacowania niezawodności systemów mechatronicznych.



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

- a Umiejętność rozwiązywania prostych równań różniczkowych oraz znajomość rachunku macierzowego.
- b Znajomość zagadnień z podstaw statystyki i rachunku prawdopodobieństwa.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Wiedza: Student definiuje pojęcia z zakresu eksploatacji i niezawodności urządzeń i systemów mechatronicznych.
- EK2** Wiedza: Student posiada wiedzę niezbędną do eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych.
- EK3** Wiedza: Student posiada wiedzę dotyczącą cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych.
- EK4** Umiejętności: Student szacuje niezawodność systemów mechatronicznych za pomocą metod analitycznych.
- EK5** Umiejętności: Student przeprowadza eksperymenty oraz testy diagnostyczne z wykorzystaniem komputerowych systemów wspomagania eksploatacji.
- EK6** Umiejętności: Student planuje zadania obsługowe urządzeń mechatronicznych dla zapewnienia ich niezawodnej eksploatacji.
- EK7** Wiedza: Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas obsługi urządzeń mechatronicznych.
- EK8** Umiejętności: Student posługuje się dokumentacją techniczną dotyczącą eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych.
- EK9** Kompetencje społeczne: Student rozstrzyga dylematy związane z zastosowaniem teorii niezawodności w praktyce.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do eksploatacji maszyn i urządzeń mechatronicznych. Charakterystyka oraz podział eksploatacyjny.	2
W2	Cykl życia układów mechatronicznych. Fizyczny okres eksploatacji, ekonomiczny okres eksploatacji, optymalny okres eksploatacji.	4
W3	Klasyfikacja i charakterystyka poszczególnych zużyć tribologicznych.	6
W4	Zużycia nietribologiczne systemów mechatronicznych.	2
W5	Zasady zarządzania eksploatacją systemów mechatronicznych oraz zasady BHP podczas obsługi eksploatacyjnej.	4
W6	Podstawowe elementy teorii niezawodności i trwałości systemów mechatronicznych.	3
W7	Metody badań niezawodnościowych w mechatronice.	2
W8	Modele niezawodnościowe układów mechatronicznych aproksymowane typowymi rozkładami prawdopodobieństwa.	4
W9	Komputerowe wspomaganie eksploatacji systemów mechatronicznych.	3
	RAZEM	<b>30</b>



## PROJEKT

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Podział grupy na zespoły projektowe, rozdanie tematów projektów, sformułowanie celów do zrealizowania oraz sposobu sporządzenia dokumentacji technicznej.	1
P2	Określanie stanu technicznego i eksploatacyjnego systemów mechatronicznych z wykorzystaniem dokumentacji technicznej.	2
P3	Kreślenie krzywych zużycia.	3
P4	Opracowanie planu obsługowego urządzenia mechatronicznego.	2
P5	Wyznaczanie podstawowych charakterystyk niezawodnościowych. Wskaźniki niezawodności.	3
P6	Opracowanie komputerowego systemu wspomagania zarządzaniem eksploatacji.	2
P7	Obrona projektu, sformułowanie wniosków końcowych, dyskusja publiczna.	2
	RAZEM	15

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia projektowe

M3 Praca w grupach

M4 Dyskusja

## 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	45
Konsultacje przedmiotowe	0
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	20
<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

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Egzamin

F3 Odpowiedź ustna

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO****1 Projekt zespołowy****KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Student z błędami definiuje pojęcia z zakresu eksploatacji i niezawodności urządzeń i systemów mechatronicznych.	wykład	100% ocena z egzaminu.
NA OCENĘ 4	Student z drobnymi błędami definiuje i interpretuje pojęcia z zakresu eksploatacji i niezawodności urządzeń i systemów mechatronicznych.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie definiuje i interpretuje pojęcia z zakresu eksploatacji i niezawodności urządzeń i systemów mechatronicznych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Student posiada podstawową wiedzę niezbędną do prawidłowej eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych.	wykład	100% ocena z egzaminu.
NA OCENĘ 4	Student posiada rozbudowaną wiedzę niezbędną do prawidłowej eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych.		
NA OCENĘ 5	Student posiada obszerną wiedzę niezbędną do prawidłowej eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych.	wykład	100% ocena z kolokwium
NA OCENĘ 4	Student posiada obszerną wiedzę dotyczącą cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych.		
NA OCENĘ 5	Student posiada bardzo dobrą wiedzę dotyczącą cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych oraz zna przykłady odnoszące się do rzeczywistości inżynierskiej.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Student z błędami szacuje za pomocą metod analitycznych niezawodność wybranych systemów mechatronicznych.	projekt	100% ćwiczenia projektowe
NA OCENĘ 4	Student z drobnymi nieścisłościami szacuje za pomocą metod analitycznych niezawodność wybranych systemów mechatronicznych sporządzając dodatkowo charakterystyki niezawodnościowe.		



NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie szacuje za pomocą metod analitycznych niezawodność wybranych systemów mechatronicznych sporządzając dodatkowo charakterystyki niezawodnościowe.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5
NA OCENĘ 3	Student wykonuje w stopniu podstawowym symulacje komputerowe wykorzystując komputerowe systemy eksploatacji.	projekt	100% ćwiczenia projektowe
NA OCENĘ 4	Student wykonuje prawidłowo zaawansowane symulacje komputerowe wykorzystując komputerowe systemy eksploatacji oraz opracowuje prosty program komputerowy do wspomagania eksploatacji.		
NA OCENĘ 5	Student wykonuje prawidłowo zaawansowane symulacje komputerowe wykorzystując komputerowe systemy eksploatacji oraz opracowuje złożony program komputerowy do wspomagania eksploatacji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 6		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 6
NA OCENĘ 3	Student nie w pełnym zakresie opracowuje plan obsługi eksploatacyjnej urządzenia mechatronicznego.	projekt	100% ćwiczenia projektowe
NA OCENĘ 4	Student opracowuje z niewielkimi błędami plan obsługi eksploatacyjnej urządzenia mechatronicznego.		
NA OCENĘ 5	Student bezbłędnie opracowuje plan obsługi eksploatacyjnej urządzenia mechatronicznego.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 7		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 7
NA OCENĘ 3	Student wymienia niekompletne zasady BHP obowiązujące podczas obsługi urządzeń mechatronicznych.	wykład	100% ocena z kolokwium.
NA OCENĘ 4	Student wymienia wszystkie zasady BHP obowiązujące podczas obsługi urządzeń mechatronicznych.		
NA OCENĘ 5	Student wymienia i omawia wszystkie zasady BHP obowiązujące podczas obsługi urządzeń mechatronicznych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 8		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 8
NA OCENĘ 3	Student częściowo analizuje dokumentację techniczną podczas określania stanu technicznego urządzeń mechatronicznych.	projekt	100% ćwiczenia projektowe
NA OCENĘ 4	Student w zadowalający sposób wykorzystuje zapisy w dokumentacji technicznej podczas określania stanu technicznego urządzeń mechatronicznych.		



NA OCENĘ 5	Student w pełni wykorzystuje zapisy w dokumentacji technicznej podczas określania stanu technicznego urządzeń mechatronicznych. Potrafi zaproponować zmiany zapisów w dokumentacji technicznej wpływające na zwiększenie niezawodności urządzeń mechatronicznych.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 9		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 9
NA OCENĘ 3	Student wykonuje jedynie przypisane mu zadania i niesamodzielnie rozstrzyga dylematy dotyczące niezawodności.	projekt	100% ocena z obrony projektu
NA OCENĘ 4	Student dobrze współpracuje z grupą, jest aktywny i zaangażowany, potrafi samodzielnie rozstrzygać dylematy dotyczące niezawodności.		
NA OCENĘ 5	Student dobrze współpracuje z grupą, jest aktywny i zaangażowany, potrafi samodzielnie rozstrzygać dylematy dotyczące niezawodności, umiejętnie kieruje pracą grupy, a w sytuacjach problemowych potrafi podejmować trafne decyzje.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych efektów kształcenia.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

a Pozytywnie zaliczony egzamin oraz ćwiczenia projektowe

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	MT2P_W13, MT2P_W07	Cel1	W1, W2, W7, W8	M1
EK2	MT2P_W09, MT2P_K05	Cel2, Cel3	W3, W4, P1, P2, P4, P7	M1, M2, M3, M4
EK3	MT2P_W13	Cel2	W2, W5, P2, P3, P7	M1, M2, M3, M4
EK4	MT2P_UB08, MT2P_UP08, MT2P_K05	Cel4	W6, W7, W8, P3, P5, P7	M1, M2, M3, M4
EK5	MT2P_UP05, MT2P_UP08, MT2P_K05	Cel2	W9, P6	M1, M2, M3
EK6	MT2P_UB08	Cel1, Cel2	W1, W5, W9, P4, P6, P7	M2, M3



EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK7	MT2P_W14	Cel1	W5	M1
EK8	MT2P_UO07	Cel1, Cel2, Cel3	W1, P2	M1, M2, M3
EK9	MT2P_K05	Cel1, Cel2, Cel3, Cel4	P1, P7	M2, M3, M4

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Legutko S. — *Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń*, Warszawa, 2004, WSiP
- [2] Bucior J. — *Podstawy teorii i inżynierii niezawodności*, Rzeszów, 2004, Oficyna Wydawnicza PRz
- [3] Oprządkiewicz J. — *Wspomaganie komputerowe w niezawodności maszyn*, Warszawa, 1993, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Macha E. — *Niezawodność maszyn*, Skrypt Nr 237, Opole, 2001, Politechnika Opolska
- [2] Łuczak A., Mazur T. — *Fizyczne starzenie elementów maszyn*, Warszawa, 1981, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Bogusław Cieślowski (kontakt: cibogdan@poczta.onet.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Bogusław Cieślowski (kontakt: cibogdan@poczta.onet.pl)

dr inż. Sławomir Kowalski (kontakt: slawkow2@o2.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)

.....

.....