



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-IST-306
Nazwa przedmiotu	Trwałość i niezawodność
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Durability and reliability
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODKÓW TRANSPORTU
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Norbert Radek, prof. PŚk
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 3
Wymagania wstępne	brak
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	15		15		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu problemów trwałości, niezawodności oraz zasad działania i eksploatacji środków transportu, maszyn i urządzeń w tym przesyłowego i przenośnikowego.	IST1_W13
Umiejętności	U01	Potrafi poprawnie i zrozumiale wypowiadać się na dany temat (w mowie i w piśmie), potrafi dokonać analizy i syntezy uzyskanych wyników badań i pomiarów; potrafi prowadzić dokumentację techniczną.	IST1_U04
	U02	Potrafi identyfikować i klasyfikować procesy zużyciowe, potrafi zaproponować środki minimalizujące skutki zużycia.	IST1_U23
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	IST1_K01
	K02	Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych i zna możliwości ich podnoszenia (poprzez studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy zawodowe).	IST1_K07

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie. Definicje.
	Badania nad tarciami oraz smarowaniem. Historia.
	Procesy stykowe. Styk sprężysty ciał gładkich.
	Oddziaływanie powierzchni. Struktury wtórne, adhezja, szepianie, zrastanie tarcio-we. Pożądane cechy warstwy wierzchniej.
	Tarcie. Pojęcia. Klasyfikacja. Tarcie ślizgowe.
	Procesy zużywania. Zużywanie nietribologiczne. Miary zużycia.
	Pojęcia i miary: niezawodność, trwałość i gotowość obiektów technicznych.
	Kryteria i ilościowe charakterystyki niezawodności obiektów technicznych.
laboratorium	Wprowadzenie i szkolenie BHP.
	Pomiary grubości powłok eksploatacyjnych. Minitest 2100.
	Porównawcza ocena odporności na ścieranie. Tester T-07.
	Badanie odporności powłok na zarysowanie.
	Badanie odporności na zużycie. Tester T-05.
	Pomiary oporów tarcia. Analiza współczynnika tarcia. Tester T-01M.
	Badanie odporności na zacieranie. Tester T-09.
	Wpływ obróbki cieplnej na własności eksploatacyjne materiału.

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X		X	
U01			X		X	

U02			X		X	
K01						X
K02						X

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z odpowiedzi ustnej.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego. Wykonane i przyjęte sprawozdania.

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					ECTS

### LITERATURA

1. Niewczas A., Koszałka J.: Niezawodność silników spalinowych. Polit. Lubelska 2003.
2. Macha E.: Niezawodność maszyn. Wyd. Polit. Opolskiej 2001.
3. Szczerek M., Wiśniewski M.: Tribologia i tribotechnika. ITE 2000.
4. Przybyłowicz K.: Metody badań metali i ich stopów. AGH 1997.
5. Burakowski T., Wierchoń T.: Inżynieria powierzchni metali. WNT 1995.
6. Lawrowski Z.: Tribologia. Tarcie, zużycie i smarowanie. PWN, Warszawa 1993.
7. Hebda M., Wachał A.: Trybologia. WNT, Warszawa 1980.
8. Biestek T., Sękowski S.: Metody badań powłok metalowych. WNT 1973.
9. Dostępne instrukcje do ćwiczeń.
10. Dostępne instrukcje obsługi urządzeń.
11. Polskie Normy.