



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-S1-IB-307</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Inżynieria eksploatacji</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Exploitation engineering</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Zakres	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr inż. Piotr Kurp</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot podstawowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 3</b>
Wymagania wstępne	<b>Fizyka techniczna, Chemia techniczna, Metaloznawstwo</b>
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>		<b>15</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów używanych przy budowie konstrukcji inżynierskich w tym kompozytów i materiałów eksploatacyjnych, a także zna zakres badań ich właściwości i zastosowania	IB1_W09
	W02	Ma wiedzę dotyczącą tworzenia i eksploatacji systemów bezpieczeństwa urządzeń technicznych, w tym wiedzę w zakresie tribologii. Ma podstawową wiedzę z zakresu maszyn i systemów produkcyjnych w tym ich diagnostyki.	IB1_W14 IB1_W15
	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod badawczych wykorzystywanych do oceny przedmiotów i materiałów inżynierskich	IB1_W22
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł jak również potrafi integrować pozyskane informacje, interpretować je, wyciągać wnioski, a także formułować i uzasadniać opinie	IB1_U01
	U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację powierzonego zadania, potrafi opracować i zrealizować harmonogram pracy zapewniający dotrzymanie terminów, umie porozumiewać się przy pomocy różnych technik. Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji powierzonego zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	IB1_U02 IB1_U03
	U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe jak również odpowiednio zinterpretować uzyskane wyniki. potrafi zorganizować i przeprowadzić pomiary i ocenić otrzymane wyniki posługując się współczesną aparaturą pomiarową.	IB1_U10 IB1_U25
Kompetencje społeczne	K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	IB1_K01
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	IB1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Pojęcia i definicje podstawowe dotyczące tematyki eksploatacji maszyn. Procesy tribologiczne i ich znaczenie w układach tribomechanicznych, znaczenie warstwy wierzchniej. Tarcie, rodzaje, modele i teorie tarcia: ruchowego, mieszanego, granicznego, modelowanie procesów zużycia. Zużycie, formy zużycia, elementarne i techniczne przypadki zużycia. Omówienie zagadnień związanych z rodzajami zużycia: ściernego, adhezyjnego, przez fretting, pitting, kawitacyjnego, zmęczeniowego, wodorowego, erozyjnego, korozji i inne. Rola środków smarnych w zużyciu: smary stałe, płynne, plastyczne. Rodzaje smarowania. Systemy smarowania. Zaliczenie na ocenę

laboratorium	1. Zajęcia wprowadzające - BHP 2. Określanie wartości współczynnika tarcia dla badanej pary kinematycznej typu trzpień - tarcza (Tester T-01) 3. Identyfikacja rodzajów zużycia na podstawie obserwacji produktów zużycia 4. Pomiar kształtografem PG2-200 kształtu różnych rodzajów powierzchni oraz oszacowanie ubytku objętościowego próbki poddanej badaniu odporności na ścieranie 5. Badanie odporności na zatarcie przy tarcu suchym/mokrym. Tester T-09 6. Wpływ lepkości oleju na opory tarcia. Tester T-05 7. Określenie prędkości krytycznych wirujących wałów. Rotor-kit
--------------	--

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### **METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(zaznaczyć X)</i>					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X		X	
U01					X	
U02						X
U03					X	
K01						X
K02						X

### **FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% punktów ze sprawdzianu pisemnego obejmującego treści wykładów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Zaliczenie indywidualnie wykonanych sprawozdań. Zaliczenie sprawdzianów pisemnych z wiedzy odnośnie ćwiczeń laboratoryjnych na poziomie min. 50%. Obecność na zajęciach.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## 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. Bogdan Antoszewski, Wojciech Żórawski, Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych z eksploatacji maszyn, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2013
2. Stanisław Legutko – Eksploatacja maszyn - Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2007
3. Stanisław Borkowski, Selejda Jacek, Salamon Szymon – Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń – Częstochowa 2006
4. Lech Dwiliński – Zarządzanie jakością i niezawodnością wyrobów – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2000
5. Lech Dwiliński – Podstawy eksploatacji obiektu technicznego - Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006
6. Olgierd Downarowicz – System eksploatacji. Zarządzanie zasobami techniki – Gdańsk-Radom Wydawnictwo ITE 1997
7. Stanisław Oziemski – Efektywność eksploatacji maszyn. Podstawy techniczno ekonomiczne - Radom Wydawnictwo ITE 1999