



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-MiBM-EMdPSM-506
Nazwa przedmiotu	Zużycie w eksploatacji maszyn górniczych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Wear in mining machinery operation
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	eksploatacja maszyn do przeróbki surowców mineralnych
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Bogdan Antoszewski
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 5
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	30		15		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy maszyn, technologii wytwarzania podstawowych elementów maszyn i urządzeń, ich obsługi, oceny właściwości eksploatacyjnych i zużycia, diagnozowania stanu technicznego, technologii naprawy i bezpiecznego użytkowania.(w szczególności maszyn stosowanych w kopalniach surowców mineralnych)	MiBM1_W15
	W02	Ma wszechstronną wiedzę na temat inżynierii powierzchni obejmująca różnorodne zagadnienia z tym związane, np. modelowanie warstwy wierzchniej, ocena stanu i trwałości powierzchni, smarowanie, badania tribologiczne.	MiBM1_W22
Umiejętności	U01	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi w zakresie budowy, wytwarzania i eksploatacji maszyn, potrafi zidentyfikować i zdiagnozować problem inżynierski w obszarze mechaniki i budowy maszyn oraz zaproponować metody jego rozwiązania.	MiBM1_U10
	U02	Potrafi przeprowadzić podstawową analizę ekonomiczną działań inżynierskich w obszarze mechaniki i budowy maszyn.	MiBM1_U18
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy), mającego na celu podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	MiBM1_K01
	K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy ze zrozumieniem potrzeb społeczeństwa i praw rządzących środowiskiem naturalnym.	MiBM1_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Procesy tribologiczne zachodzące w maszynach górniczych i ich znaczenie w układach tribomechanicznych, znaczenie warstwy wierzchniej. Tarcie, rodzaje, modele i teorie tarcia: ruchowego, mieszanego, granicznego, modelowanie procesów zużycia elementów maszyn górniczych. Zużycie, formy zużycia w maszynach wiertniczych, kruszarkach, ładowarkach, przesiewnikach, przenośnikach, elementarne i techniczne przypadki zużycia, prognozowanie trwałości par ślizgowych. Kinematyka procesu zużycia. Zużycie ściernie. Zużycie wodorowe. Zużycie przez fretting, pitting. Zużycie zmęczeniowe i korozyjne. Materiały odporne na zużycie, materiały ślizgowe, metalowe i niemetalowe, cierne i przeciwcierne, kompozyty ślizgowe. Oleje i smary, technika smarowania. Badania procesów zużycia jako źródło informacji, metody badań, znormalizowane testy tribologiczne. Proces zatarcia. Procesy cieplne w tribologii, termodynamiczne podstawy zużywania tribologicznego. Współczesne problemy badawcze tribologii, mikrotribologia, nanotribologia.

laboratorium	Zajęcia wprowadzające – bhp podczas ćwiczeń laboratoryjnych . Identyfikacja technicznych przypadków zużycia maszyn górniczych. Ocena odporności na ścieranie - badania laboratoryjne. Dobór materiału na pary tarcia - badania laboratoryjne. Wpływ obciążenia wężła tarcia na intensywność zużycia. Analiza cząstek zużycia – badania mikroskopowe. Wpływ rodzaju oleju na właściwości tribologiczne wężła tarcia.
--------------	---

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
U01		X				
U02		X				
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.

*) 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	30		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33					h

8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4	ECTS

LITERATURA

1. Tribologia i trybotechnika - red. naukowa M.Szczerek, M. Wiśniewski – ITE Radom 2000
2. Matusiak P., Kowol D.: Zastosowanie inteligentnych rozwiązań w procesach produkcji kruszyw mineralnych. *Kruszywa mineralne*, t. 2, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2018 s. 133-142, il., bibliogr. 9 poz.
3. F.T. Barwell – Łożyskowanie – WNT Warszawa 1984
4. Hebda M. - Procesy tarcia, smarowania i zużywania maszyn. Wydawca: Instytut Technologii Eksploatacji – PIB. Rok wydania: 2007
5. P.Solski – Zużycie cierne metali - WNT Warszawa 1968
5. Niziński S. - Elementy eksploatacji obiektów technicznych. NWM Olsztyn 2000
6. Z. Lawrowski - Tribologia, tarcie, zużycie, smarowanie. - PWN W-wa 1993
7. Gawenda T.: Zasady doboru kruszarek oraz układów technologicznych w produkcji kruszyw. *Rozprawy Monografie Nr 304*. Wydawnictwa AGH Kraków 2015
8. Stanisław Borkowski, Selejdak Jacek, Salamon Szymon – Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń – Częstochowa 2006
9. Jarosław Stankiewicz Warunki efektywnej eksploatacji kruszarek udarowych bijakowych *Górnictwo i geologia* 2011 Tom 6 Zeszyt 2