



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S2-MiBM-EMdPSM-113
Nazwa przedmiotu	Nowoczesne powłoki w systemach eksploatacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modern Coatings in Maintenance Systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	II 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
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Wojciech Żórawski, prof. PŚk
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 1
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	3

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie wymagań stawianym powłokom w systemach eksploatacji, właściwości użytkowych i ocenie stanu powłok.	MiBM2_W11
	W02	Ma wiedzę z zakresu wytwarzania powłok różnymi metodami.	MiBM2_W17 MiBM2_W19
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować proces technologiczny w zakresie nanoszenia powłok.	MiBM2_U08
	U02	Potrafi wykonać badania tribologiczne powłok, analizę powierzchni.	MiBM2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie znaczenie i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia III stopnia, studia podyplomowe, kursy), co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	MiBM2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Proces technologiczny eksploatacji. Ogólny model systemu eksploatacji powłok. Najważniejsze narażenia i właściwości użytkowe. Wymagania stawiane powłokom w systemach eksploatacyjnych. Ogólne właściwości użytkowe systemów powłok metalowych, ceramicznych, polimerowych i konwersyjnych. Właściwości użytkowe systemów powłok modyfikowanych wielokrotnie. Systemy podłoży i powłok galwanicznych. Systemy podłoży i powłok natrykiwanych cieplnie. Systemy podłoży i powłok osadzanych metodami PVD i CVD. Oddziaływanie środków smarowych w eksploatacji powłok. Rodzaje środków smarowych i smarowania. Powłoki samosmarowe w systemach eksploatacji. Metody i środki ochrony czasowej powłok. Ocena stanu powłok w systemach eksploatacji. Metody badań nowoczesnych powłok.
laboratorium	Materiały proszkowe na powłoki, badanie podstawowych właściwości. Natrykiwanie plazmowe powłok węglkowych - parametry natrykiwania, wydajność procesu. System Plancer PN 120. Analiza powierzchni tarcia. Kształtograf PG-2/200. Pomiary 2D i 3D. Objętość ubytku masy próbki. Badanie odporności na ścieranie. Wpływ czasu tarcia lub obróbki powierzchniowej na ubytek masy. Tester T-07. Natrykiwanie płomieniowe powłok stopowych - parametry natrykiwania, wydajność procesu. System Castolin. Natrykiwanie naddźwiękowe powłok kompozytowych - parametry natrykiwania, wydajność procesu. System Hybryd Diamond Jet. Właściwości powłok miedzianych natryskanych zimnym gazem, system Kinetics 400.
projekt	Realizacja zadanego projektu z zakresu prowadzonego wykładu.

*) 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	x	x	x	
W02		x	x	x	x	
U01				x	x	x
U02				x	x	x
K01						x

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Wykonanie sprawozdań i uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego.
projekt	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Wykonanie i zaliczenie zleconego projektu.

*) 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	15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	53					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,1					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	22					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,9					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

LITERATURA

1. Bach F.-W., Laarmann A., Wenz T.: Modern Surface Technology. Copyright © 2006 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
2. The cold spray materials deposition process: Fundamentals and applications, V K Champagne, US Army Research Laboratory, USA
3. Tadeusz Burakowski, Tadeusz Wierzchoń - Inżynieria powierzchni metali - WNT - Warszawa 1998
4. Andrzej Klimpel - Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali - WNT - Warszawa 1999
5. L. Pawłowski - The science and engineering of thermal spray coatings – John Wiley & Sons, II ed. Chichester 2008
6. Schneider K.E., Belashenko V., Dratwiński M., Siegmann S., Zagorski A.: Thermal Spraying for Power Generation Components. WILLEY-VCH 2006
7. Heimann R.: Plasma Spray Coating. VCH 2008
8. Davis J.R., Davis & Associates: Handbook of Thermal Spray Technology: ASM International 2004