



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N2-MiBM-KWTLiP-109</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Wybrane zagadnienia inżynierii powierzchni</b>
Nazwa przedmiotu w języku polskim	<b>Selected Issues in Surface Engineering</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia niestacjonarne</b>
Zakres	<b>komputerowo wspomagane technologie laserowe i plazmowe</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych</b>
Koordynator przedmiotu	<b>Dr hab. inż. Wojciech Żórawski, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot specjalnościowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 1</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>18</b>		<b>18</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu technologii wytwarzania, oceny właściwości eksploatacyjnych i zużycia, technologii napraw, bezpiecznego użytkowania.	MiBM2_W11
	W02	Ma wiedzę na temat inżynierii powierzchni np. modelowania warstwy wierzchniej, oceny stanu i trwałości powierzchni, pomiary parametrów geometrycznych powierzchni, badania tribologiczne.	MiBM2_W19
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny regeneracji elementu.	MiBM2_U08
	U02	Potrafi dobrać odpowiednie materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyny.	MiBM2_U14
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	Aktualny rozwój inżynierii powierzchni. Obróbki warstwy wierzchniej bez zmiany składu chemicznego. Nowoczesne procesy nawęglania. Nowoczesne procesy azotowania. Natryskiwanie płomieniowe i łukowe. Natryskiwanie plazmowe. Natryskiwanie naddźwiękowe. Natryskiwanie zimnym gazem. Nowoczesne metody cynkowania. Powłoki chromowe i ich zagrożenie dla środowiska. Naprężenia własne. Rodzaje zużycia tribologicznego. Smarowanie powierzchni tarcia. Środki smarowe. Uszkodzenia wodorowe.
laboratorium	Wprowadzenie i szkolenie BHP. Modyfikacja właściwości powierzchni obróbką elektroiskrową. Opracowanie procesu technologicznego regeneracji elementu silnika samochodowego. Nanoszenie metodą płomieniową regeneracyjnych i ochronnych powłok z tworzyw sztucznych. Wpływ obróbki strumieniowo-ściernej na strukturę geometryczną powierzchni (SGP). Natryskiwanie płomieniowe powłok metalowych - parametry natryskiwania, wydajność procesu. System Castolin. Analiza mikrotwardości powłok tlenkowych i węglkowych. Mikrotwardościomierz Matuzawa MMT-X3A.

\*) 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

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego w formie testu pisemnego na koniec zajęć.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Wykonanie i uzyskanie pozytywnej oceny z zajęć laboratoryjnych.

\*) 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	18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	40					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	1,6					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	35					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	1,4					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	38					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	1,5					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	75					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <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. WILEY-VCH 2006
7. Heimann R.: Plasma Spray Coating. VCH 2008
8. Davis J.R., Davis & Associates: Handbook of Thermal Spray Technology: ASM International 2004