



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N2-MiBM-KWTLiP-214</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Termiczne nanoszenie powłok</b>
Nazwa przedmiotu w języku polskim	<b>Thermal coating deposition</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>
Koordinator 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 2</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

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 wiedzę z zakresu nanoszenia powłok różnymi metodami.	MiBM2_W02 MiBM2_W07 MiBM2_W17
	W02	Ma wiedzę na temat materiałów stosowanych w metodach termicznych nanoszenia powłok.	MiBM2_W08 MiBM2_W11 MiBM2_W19
Umiejętności	U01	Potrafi opracować projekt technologii wykonania powłok ze szczególnym uwzględnieniem metod termicznych.	MiBM2_U08
	U02	Prawidłowo dobiera materiały inżynierskie zapewniające poprawną eksploatację 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 stan rozwoju termicznych metod nanoszenia powłok. Materiały stosowane w procesach termicznych metod nanoszenia powłok. Procesy napawania gazowego Procesy napawania łukowego. Natryskiwanie płomieniowe i łukowe. Procesy napawania plazmowego. Procesy napawania laserowego.
laboratorium	Wprowadzenie i szkolenie BHP. Właściwości materiałów proszkowych stosowanych w procesach termicznych metod nanoszenia powłok. Proces napawania gazowego powłok węglkowych - palnik Eutalloy. Wpływ parametry procesu napawania łukowego na właściwości powłok. Mikrostruktura powłok typu NiCrBSi natrykiwanych cieplnie i przetapianych. Wpływ składu gazów plazmotwórczych na twardość powłok napawanych plazmowo – Plazmotron NPi-250. Morfologia powierzchni powłok osadzanych laserem TruMicro300.

\*) 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	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu 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	9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	24					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	1					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	51					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	2					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. Klimpel A.: Napawanie i natryskiwanie cieplne. WNT Warszawa 2000.
2. Klimpel A.: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali - WNT - Warszawa 1999
3. Bach F.-W., Laarmann A., Wenz T.: Modern Surface Technology. Copyright © 2006 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
4. Tadeusz Burakowski, Tadeusz Wierzchoń - Inżynieria powierzchni metali - WNT - Warszawa 1998
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