



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N1-MiBM-KWTLiP-605</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Plazmowe Technologie Przemysłowe</b>
Nazwa przedmiotu w języku polskim	<b>Plasma Industrial Technologies</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2020/2021</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom kształcenia	<b>I 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 6</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>18</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę związaną z budową plazmotronów, ich obsługą i bezpiecznym użytkowaniem.	MiBM1_W15
	W02	Ma wiedzę na temat obróbki materiałów przy wykorzystaniu technologii plazmowych.	MiBM1_W20
Umiejętności	U01	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w zakresie obróbki plazmowej.	MiBM1_U04
	U02	Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny w zakresie obróbki plazmowej, dobrać parametry pracy urządzenia.	MiBM1_U08
	U03	Potrafi dobrać odpowiednie materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyny.	MiBM1_U14
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

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Plazma – definicja, skład. Występowanie, właściwości i rodzaje plazmy. Podstawy fizyki plazmy. Budowa plazmotronów. Klasyfikacja plazmotronów. Dziedziny i zakres wykorzystania plazmy w technice. Technologia cięcia plazmowego. Spawanie plazmowe – charakterystyka metody. Technologia spawania plazmowego. Napawanie plazmowe - materiały, własności powłok, zastosowania. Natryskiwanie plazmowe. Własności powłok natryskanych cieplnie i stosowane materiały. Zastosowania natryskiwania cieplnego. Urządzenia i materiały dodatkowe stosowane przy zastosowaniu plazmy (piaskarki, manipulatory, roboty), Zasady BHP oraz sprzęt ochronny przy pracy z urządzeniami plazmowymi.
laboratorium	Wprowadzenie i szkolenie BHP. Wpływ parametrów obróbki strumieniowo-ściernej na strukturę geometryczną powierzchni (SGP). Analiza jakościowa i ekonomiczna cięcia plazmowego oraz cięcia laserowego. Wpływ parametrów na jakość cięcia plazmą powietrzną. Wyznaczenie sprawności osadzania materiału powłokowego w funkcji odległości natryskiwania w procesie natryskiwania naddźwiękowego. Analiza wpływu parametrów natryskiwania plazmowego na zużycie ścierne powłok Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . Zjawiska zachodzące w mikrostrukturze powłok natryśniętych plazmowo po obróbce laserowej.
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			
W02			X			
U01				X	X	
U02				X	X	
U03				X	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.
projekt	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Wykonanie i uzyskanie pozytywnej oceny z 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	18		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	42					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	1,7					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	58					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	2,3					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	50					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	2					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	100					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					ECTS

## LITERATURA

1. Tadeusz Burakowski, Tadeusz Wierzchoń - Inżynieria powierzchni metali - WNT - Warszawa 1998
2. Andrzej Klimpel - Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali - WNT - Warszawa 1999
3. L. Pawłowski - The science and engineering of thermal spray coatings – John Wiley & Sons, II ed. Chichester 2008.
4. Bach F.-W., Laarmann A., Wenz T.: Modern Surface Technology. Copyright © 2006 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
5. Schneider K.E., Belashenko V., Dratwiński M., Siegmann S., Zagorski A.: Thermal Spraying for Power Generation Components. WILEY-VCH 2006
6. Heimann R.: Plasma Spray Coating. VCH 2008

7. Davis J.R., Davis & Associates: Handbook of Thermal Spray Technology: *ASM International 2004*