

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Plazmowe technologie przemysłowe
Nazwa modułu w języku angielskim	Industrial Plasma Techniques
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. 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
Specjalność	Komputerowo Wspomagane Technologie Laserowe i Plazmowe
Jednostka prowadząca moduł	Centrum Laserowych Technologii Metali PŚk i PAN
Koordynator modułu	Dr inż. Wojciech Żórawski
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	inny
Status modułu	do wyboru
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	piąty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		15		

EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami związanymi z wykorzystaniem technologii plazmowej w technice. Szczególny nacisk położono na technologie wytwarzania powłok natryskiwanych plazmowo. W ramach wykładu przedstawione zostaną przykłady aplikacji w/w technologii w technice kosmicznej, lotniczej oraz energetyce. Poznanie własności powłok plazmowych pozwoli studentom na ocenę możliwości zastosowania technologii plazmowych oraz opracowanie wstępnej technologii nakładania powłok.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	ma wiedzę dotyczącą materiałów wykorzystywanych w procesach wytwarzania wyrobów i urządzeń technicznych obejmującą także proces zużycia w trakcie eksploatacji, zna i rozumie procesy wytwarzania elementów maszyn i urządzeń z wykorzystaniem technologii ubytkowych i bezubytkowych	w/l	K_W12	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W06 T1A_W07 InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
W_02	posiada podstawową wiedzę o funkcjach i możliwościach urządzeń plazmowych oraz laserów i laserowych systemów do obróbki materiałów	w/l	KS_W01_K WTLiP	T1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
W_03	posiada specjalizowaną wiedzę na temat laserowej i plazmowej obróbki ubytkowej	w/l	KS_W02_K WTLiP	T1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
W_04	posiada specjalizowaną wiedzę na temat plazmowego i laserowego spawania i modyfikacji powierzchni	w/l	KS_W03_K WTLiP	T1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
U_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w różnych językach; potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać analizy i interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie	w/l	K_U01	T1A_U01
U_02	potrafi zidentyfikować i zdiagnozować problem inżynierski potrafi wykonać specyfikacje żądań konstrukcyjnych koniecznych do rozwiązania inżynierskiego zadania	w/l	K_U13	T1A_U13 T1A_U14 InzA_U04
U_03	potrafi dobrać system laserowy lub plazmowy do planowanego zakresu obróbki	w/l	KS_U01_KW TLiP	T1A_U03 InzA_U05
K_01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy), co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	w/l	K_K01	T1A_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Plazma – definicja, skład	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
2	Występowanie, właściwości i rodzaje plazmy	W_01

		W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
3	Podstawy fizyki plazmy	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
4	Budowa plazmotronów	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
5	Klasyfikacja plazmotronów	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
6	Dziedziny i zakres wykorzystania plazmy w technice	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
7	Technologia cięcia plazmowego	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
8	Spawanie plazmowe – charakterystyka metody	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
9	Technologia spawania plazmowego	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
10	Napawanie plazmowe - materiały, własności powłok, zastosowania	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
11	Natryskiwanie plazmowe	W_01 W_02 W_03 W_04

		U_01 U_02 U_03 K_01
12	Własności powłok natryskanych cieplnie i stosowane materiały	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
13	Zastosowania natryskiwania cieplnego	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
14	Urządzenia i materiały dodatkowe stosowane przy zastosowaniu plazmy (piaskarki, manipulatory, roboty),	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
15	Zasady BHP oraz sprzęt ochronny przy pracy z urządzeniami plazmowymi.	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie i szkolenie BHP	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
2	Wpływ parametrów obróbki strumieniowo-ściernej na strukturę geometryczną powierzchni (SGP)	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
3	Analiza jakościowa i ekonomiczna cięcia plazmowego oraz cięcia laserowego	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
4	Wpływ parametrów na jakość cięcia plazmą powietrzną	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01

5	Wyznaczenie sprawności osadzania materiału powłokowego w funkcji odległości natryskiwania w procesie natryskiwania naddźwiękowego	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
6	Analiza wpływu parametrów natryskiwania plazmowego na zużycie ściernie powłok Cr ₂ O ₃	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01
7	Zjawiska zachodzące w mikrostrukturze powłok natryśniętych plazmowo po obróbce laserowej	W_01 W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03 K_01

3. Treści kształcenia w zakresie zadań projektowych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium zaliczeniowe
W_02	Kolokwium zaliczeniowe
W_03	Kolokwium zaliczeniowe
W_04	Kolokwium zaliczeniowe
U_01	Kolokwium zaliczeniowe
U_02	Kolokwium zaliczeniowe
U_03	Kolokwium zaliczeniowe
K_01	Kolokwium zaliczeniowe

C. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30 godz.
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	6 godz.
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51 godz. (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30) godzin obciążenia studenta)	2 ECTS

11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	45 godz.
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10 h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10 h
15	Wykonanie sprawozdań	10 h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	75 godz. (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS= 25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	126 godz.
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	75 godz.
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,0 ECTS

D. LITERATURA

Wykaz literatury	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
Witryna WWW modułu/przedmiotu	