

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Wybrane zagadnienia inżynierii powierzchni
Nazwa modułu w języku angielskim	Modern Coatings in Operation Systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. 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
Specjalność	Komputerowo Wspomagane Technologie Laserowe i Plazmowe
Jednostka prowadząca moduł	Centrum Laserowych Technologii Metali PŚk i PAN
Koordynator modułu	Dr hab. 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	Semestr pierwszy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr Letni
Wymagania wstępne	<i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	TAK <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	4

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

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy na temat nowoczesnych powłok w systemach inżynierii powierzchni. Omówione zostaną wymagania stawiane powłokom pracującym w takich systemach. Wyjaśniona zostanie ich istota, powiązanie z właściwościami warstw powierzchniowych oraz omówione zostaną aktualne tendencje w rozwoju powłok.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o materiałach inżynierskich stosowanych w budowie maszyn, badaniu ich właściwości, oraz procesach zużycia podczas eksploatacji, doborze i trendach rozwojowych w tym zakresie	w/l/p	K_W06	T2A_W03 T2A_W04
W_02	Ma pogłębioną wiedzę na temat właściwości oraz procesów kształtowania warstw powierzchniowych oraz ich i wpływu na trwałość i niezawodność obiektu technicznego.	w/l/p	KS_W03_KW TLiP	T2A_W05 T2A_W03
U_01	Prawidłowo dobiera materiały inżynierskie zapewniające poprawną eksploatację maszyny.	w/l/p	K_U12	T2A_U01 T2A_U16 T2A_U12
U_02	Potrafi zidentyfikować potrzeby w zakresie kształtowania warstw powierzchniowych i na tej podstawie potrafi opracować projekt technologii wykonania takich warstw z szczególnym uwzględnieniem technologii laserowych, natryskiwania cieplnego i technologii elektroerozyjnych.	w/l/p	KS_U03_KW TLiP	T2A_U19 T2A_U16

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Aktualny rozwój inżynierii powierzchni	W_01 W_02 U_01 U_02
2	Obróbki warstwy wierzchniej bez zmiany składu chemicznego	W_01 W_02 U_01 U_02
3	Nowoczesne procesy nawęglania	W_01 W_02 U_01 U_02
4	Nowoczesne procesy azotowania	W_01 W_02 U_01 U_02
5	Natryskiwanie płomieniowe i łukowe	W_01 W_02 U_01 U_02
6	Natryskiwanie plazmowe	W_01 W_02

		U_01 U_02
7	Natryskiwanie naddźwiękowe	W_01 W_02 U_01 U_02
8	Natryskiwanie zimnym gazem	W_01 W_02 U_01 U_02
9	Nowoczesne metody cynkowania	W_01 W_02 U_01 U_02
10	Powłoki chromowe i ich zagrożenie dla środowiska	W_01 W_02 U_01 U_02
11	Naprężenia własne	W_01 W_02 U_01 U_02
12	Rodzaje zużycia tribologicznego	W_01 W_02 U_01 U_02
13	Smarowanie powierzchni tarcia	W_01 W_02 U_01 U_02
14	Środki smarowe	W_01 W_02 U_01 U_02
15	Uszkodzenia wodorowe	W_01 W_02 U_01 U_02

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 U_01 U_02
2	Modyfikacja właściwości powierzchni obróbką elektroiskrową.	W_01 W_02 U_01 U_02
3	Opracowanie procesu technologicznego regeneracji elementu silnika samochodowego.	W_01 W_02 U_01 U_02
4	Nanoszenie metodą płomieniową regeneracyjnych i ochronnych powłok z tworzyw sztucznych.	W_01 W_02 U_01 U_02
5	Wpływ obróbki strumieniowo-ściernej na strukturę	W_01

	geometryczną powierzchni (SGP).	W_02 U_01 U_02
6	Natryskiwanie płomieniowe powłok metalowych - parametry natryskiwania, wydajność procesu. System Castolin.	W_01 W_02 U_01 U_02
7	Analiza mikrotwardości powłok tlenkowych i węglkowych. Mikrotwardościomierz Matuzawa MMT-X3A	W_01 W_02 U_01 U_02
8	Właściwości powłok aluminiowych natryskanych zimnym gazem, system Kinetics 400	W_01 W_02 U_01 U_02
9	Stopowanie laserowe powierzchni. Laser Lasercell 1005	W_01 W_02 U_01 U_02
10	Modyfikacja powierzchni laserem TruMicro 5235c	W_01 W_02 U_01 U_02
11	Natryskiwanie plazmowe powłok tlenkowych - parametry natryskiwania, wydajność procesu. System Axial.	W_01 W_02 U_01 U_02
12	Natryskiwanie plazmowe powłok węglkowych - parametry natryskiwania, wydajność procesu. System PLANCER PN 120.	W_01 W_02 U_01 U_02
13	Ocena odporności na zużycie ściernie powłok natryskiwanych cieplnie -tester T-07.	W_01 W_02 U_01 U_02
14	Wpływ parametrów prądowych na jakość cięcia - przecinarka plazmowa Powermax 45.	W_01 W_02 U_01 U_02
15	Analiza powierzchni tarcia. Kształtograf PG-2/200. Pomiary 2D i 3D. Objętość ubytku masy próbki.	W_01 W_02 U_01 U_02

3. Treści kształcenia w zakresie zadań projektowych

Nr zajęć proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.		

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
U_01	Kolokwium zaliczeniowe
U_02	Kolokwium zaliczeniowe

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30 godz.
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30 godz.
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	14 godz.
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	1 godz.
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	75 godz. (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30) godzin obciążenia studenta)	3 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10 h
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	15 h
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	25 godz. (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS= 25-30 godzin obciążenia studenta)	1 ECTS
22	Summaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz.
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	4 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	40 g.
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	1,6 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	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
Witryna WWW modułu/przedmiotu	