



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-N2-MiBM-EiL-212
Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia inżynierii powierzchni
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Selected Issues in Surface Engineering
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia niestacjonarne
Zakres	eksploatacja i logistyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Wojciech Żórawski, prof. PŚk
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 2
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	28		9	9	

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, badania tribologiczne.	MiBM2_W19
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w różnych językach, dotyczące inżynierii powierzchni.	MiBM2_U03
	U02	Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny nanoszenia powłok, dobrać parametry pracy urządzenia..	MiBM2_U08
	U03	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
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz rozumie konieczność podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	MiBM2_K04

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	Modyfikacja właściwości powierzchni obróbką elektroiskrową. Natryskiwanie płomieniowe powłok metalowych - parametry natryskiwania, wydajność procesu. System Castolin. Analiza mikrotwardości powłok tlenkowych i węglkowych. Mikrotwardościomierz Matuzawa MMT-X3A. Właściwości powłok aluminiowych natryskanych zimnym gazem, system Kinetics 400. Stopowanie laserowe powierzchni. Laser laser-cell 1005 Modyfikacja powierzchni laserem TruMicro 5235c. Natryskiwanie plazmowe powłok tlenkowych - parametry natryskiwania, wydajność procesu. System Axial.
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
K02						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)	4		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	44					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,8					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	56					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,2					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <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*