



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-WP-702
Nazwa przedmiotu	Inżynieria Powierzchni
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Surface Engineering
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	inżynieria wzornictwa przemysłowego
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Piotr Sęk
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 7
Wymagania wstępne	brak
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	3

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 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	WP1_W03 WP1_W09
	W02	Posiada podstawową wiedzę na temat procesów zachodzących w eksploatacji obiektu technicznego szczególnie w zakresie starzenia obiektu o charakterze technicznym, ekonomicznym i moralnym a także procesów destrukcyjnych powodujących uszkodzenia i zużycia	WP1_W08 WP1_W09
Umiejętności	U01	Potrafi zaplanować obsługi niezbędne do utrzymania obiektu technicznego w stanie podatności, potrafi określić działania niezbędne do odtworzenia potencjału eksploatacyjnego obiektu technicznego, wybrać metodę regeneracji i zaprojektować proces technologiczny regeneracji	WP1_U08 WP1_U10 WP1_U01
	U02	Potrafi zidentyfikować i zdiagnozować problem inżynierski potrafi wykonać specyfikację wymagań konstrukcyjnych koniecznych do rozwiązania inżynierskiego zadania	WP1_U08 WP1_U10
	U03	Potrafi identyfikować techniczne przypadki zużycia, klasyfikować je, określać przyczyny zużycia i określać środki przeciwdziałania nadmiernemu zużyciu, potrafi dobrać materiały na pary tarcie oraz środki smarne dla węzłów tarcia	WP1_U08 WP1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia, co prowadzi do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	WP1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Zakres tematyczny i rozwój inżynierii powierzchni
	2. Powierzchnia ciała stałego, warstwy powierzchniowe
	3. Eksploatacyjne właściwości warstwy wierzchniej
	4. Techniki natryskiwania cieplnego - natrysk plazmowy, naddźwiękowy, detonacyjny, ogólna charakterystyka, przykłady zastosowań
	5. Wytwarzanie technologicznych warstw powierzchniowych - metody mechaniczne, cieplno - mechaniczne, cieplne, cieplno - chemiczne, fizyczne
	6. Techniki laserowe - mechanizm fizyczny zjawiska, ogólna budowa laserów, typy laserów, typowe technologie laserowe
	7. Techniki osadzania próżniowego metodami fizycznymi - techniki PVD - ogólna charakterystyka, omówienie ważniejszych metod PVD, przykłady technologii
laboratorium	1. Badanie własności fizycznych powłok – opis powłoki, pomiary grubości powłok
	2. Metody badania przyczepności powłok - pomiar przyczepności metodą odrywania
	3. Pomiary współczynnika tarcia pierścieni z powłoką
	4. Własności mechaniczne powłoki - profil mikrotwardości warstwy wierzchniej
	5. Ocena odporności na ścieranie - badania laboratoryjne
	6. Identyfikacja technicznych przypadków zużycia
	7. Właściwości powierzchniowe części maszyn – ocena chropowatości, twardości oraz grubości warstw umocnionych

*) 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	
U03					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15		15			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	36					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	39					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	38					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

LITERATURA

1. T. Burakowski: Aerologia. Powstanie i rozwój. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2007.
2. T. Burakowski: Rozważania o synergizmie w inżynierii powierzchni. Wyd. Pol. Radomskiej 2007.
3. Z. Gawroński – Technologiczna warstwa wierzchnia w kołach zębatych i mechanizmach krzywkowych, Wyd. Pol. Łódzkiej, Monografie, Łódź 2006.
4. T. Burakowski, T. Wierzchoń - Inżynieria powierzchni, WNT W-wa 1995
5. F. Kaczmarek - Podstawy działania laserów, WNT W-wa 1983
6. K.Miernik - Działanie i budowa magnetronowych urządzeń rozpylających - Biblioteka Problemów Eksploatacji, Radom 1997
7. J. Kusiński – Zastosowanie laserów w inżynierii materiałowej – Wyd. GAMMA Kraków 2000
8. H.Szymański, K. Friedel, W. Słótko - Urządzenia elektronowiązkowe, WNT W-wa 1990.