Załącznik nr 9
do Zarządzenia Rektora nr 35/19
z dnia 12 czerwca 2019 r.

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	**2019/2020**

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 podstawowa wiedze 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 zdatności, 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 specyfikacje żądań 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 dobierać materiały na pary trące 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** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**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. Słówko - Urządzenia elektronowiązkowe, WNT W-wa 1990.