

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	INŻYNIERIA POWŁOK I WARSTW WIERZCHNICH	
MB/O/II/ST/C2A.10			ENGINEERING OF COATINGS AND SURFACE LAYERS	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2021/2022		
Kierunek		Mechanika i budowa maszyn		
w zakresie		Programowanie obrabiarek CNC		
Poziom studiów		studia drugiego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		2		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć specjalnościowy		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15 [h]	2 ECTS
		Laboratorium	15 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	Związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek studiów.		1 ECTS
	z uprawnieniami	Służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich.		2 ECTS
	z dyscypliną	wiodąca		2 ECTS
Forma nauczania		- wykład konwencjonalny, z wykorzystaniem środków audiowizualnych, słowna metoda problemowa, pokazy eksperymentalne; - realizacja doświadczenia (eksperymentu) indywidualnie i w zespołach. Ćwiczenia realizowane wieloetapowo przez cały semestr. Obejmuje samodzielne zdobywanie, gromadzenie informacji, ich przetwarzanie, opracowanie i prezentowanie wyników.		
Wymagania wstępne		-		
Jednostka prowadząca		Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Materiałoznawstwa		
Koordynator		Dr inż. Wojciech Kucharczyk		
Adres strony internetowej pjo		http://www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl/		
Adres e-mail, telefon koordynatora		wojciech.kucharczyk@uthrad.pl, tel. 48 361 7680		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH,
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności konstytuowania, wytwarzania, badania i stosowania warstw powierzchniowych o innych, lepszych niż rdzeń (podłoże) właściwościach, ze szczególnym zwróceniem uwagi na korelację między mikrostrukturą, składem fazowym i chemicznym, a ich właściwościami użytkowymi i mechanicznymi, m.in. odpornością na zużycie przez tarcie, odpornością chemiczną, odpornością na uderzenie, termoochronością.
Treści programowe:	Wykład. Rozwój chronologiczny i etymologia inżynierii powierzchni. Pojęcie areologii. Przedmiot i obszar działania inżynierii powierzchni. Rola, zadania i znaczenie inżynierii powierzchni. Nauki składające się na inżynierię powierzchni. Powierzchnia ciała stałego. Warstwy powierzchniowe. Warstwy wierzchnie i powłoki. Technologie nakładania powłok. Pojęcie systemu areologicznego. Właściwości potencjalne i użytkowe warstw powierzchniowych. Warstwy powierzchniowe technologiczne i eksploatacyjne. Metody wytwarzania i rodzaje warstw powierzchniowych. Niekonwencjonalne umacnianie i uszlachetnianie powierzchni. Ogólne omówienie metod wytwarzania warstw powierzchniowych. Kierunki rozwoju inżynierii powierzchni. Ćwiczenia laboratoryjne. Wytwarzanie wybranych warstw powierzchniowych technologiami inżynierii powierzchni. Badania warstw eksploatacyjnych. Badanie wpływu parametrów procesu na jakość wytwarzanych warstw powierzchniowych. Badanie właściwości wytworzonych warstw powierzchniowych: odporności chemicznej, odporności na uderzenia, adhezji, kohezji, termoodporności, twardości, odporności na zużycie przez tarcie.
Metody dydaktyczne (kształcenia):	– wykład, dyskusja, analiza i interpretacja tekstów źródłowych, – metoda laboratoryjna (eksperymentu) oraz metoda doświadczeń.
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu. Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się następująco: Wykład: kolokwium pisemne – średnia ocen z pytań cząstkowych. Ćwiczenia laboratoryjne – średnia arytmetyczna ocen uzyskanych przez studenta za każde ćwiczenie laboratoryjne (ocena z ćwiczenia, to średnia ocen z kolokwium wstępnego i indywidualnie wykonanego sprawozdania).

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Definiuje warstwę wierzchnią.	K_WG01 + K_WG04 ++ K_WG06 ++	Wykład	Kolokwium zaliczeniowe	Średnia arytmetyczna z ocen pytań cząstkowych
W2	Proponuje sposób wytwarzania warstwy wierzchniej o założonych parametrach (m in. warstwa antykorozyjna, przeciwścierana, odporna chemicznie, dekoracyjna).	K_WG04 ++ K_WG06 +++	Wykład	Kolokwium zaliczeniowe	Średnia arytmetyczna z ocen pytań cząstkowych
W3	Potrafi zaproponować metody wytwarzania warstw powierzchniowych o właściwościach adekwatnych do wymagań technicznych danych elementów maszyn.	K_WK10 ++	Wykład	Kolokwium zaliczeniowe	Średnia arytmetyczna z ocen pytań cząstkowych

U1	Bada właściwości uzyskanej warstwy wierzchniej.	K_UW02 + K_UW03 ++ K_UW09 + K_UO17 ++	Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie poszczególnych ćwiczeń praktycznych	Średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń praktycznych
U2	Umie posługiwać się aparaturą pomiarową oraz metodami szacowania błędów pomiaru.	K_UW06 ++ K_UW07 +++	Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie poszczególnych ćwiczeń praktycznych	Średnia arytmetyczna ocen z ćwiczeń praktycznych
K1	Jest gotów do uzupełniania oraz krytycznej oceny wiedzy specjalistycznej i potrafi dobierać właściwe źródła wiedzy i metody uczenia się dla siebie i innych.	K_KK01 ++	Wykład	Kolokwium zaliczeniowe	Średnia arytmetyczna z ocen pytań cząstkowych

Literatura i pomoce naukowe
[1] Ziewiec W. i inni: Technologia. Cz. II. Laboratorium. T. 2. Rozdz. 4. <i>Powłoki z tworzyw sztucznych</i> . Wyd. Polit. Radomskiej. Radom 1999.
[2] Normy: PN-EN ISO 2812-1 – Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze; PN-88 C-81522 – Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok na działanie mediów agresywnych. PN-78 C-89067 – Tworzywa sztuczne. Oznaczanie odporności na działanie substancji chemicznych.
[3] Kotnarowska D.: Powłoki ochronne. Wyd. Polit. Radomskiej. Radom 2004.
[4] Hryniewicz T.: Fizykochemiczne i technologiczne podstawy procesu elektropolerowania stali. Wyższa Szkoła Inżynierska. Koszalin 1989.
[5] Kucharczyk W., Mazurkiewicz A., Żurowski W.: Nowoczesne materiały konstrukcyjne – wybrane zagadnienia. Wyd. Polit. Radomskiej. Radom. 2008, 2010, 2011.
[6] Instrukcja użytkownika lasera neodymowego YAG:Nd Genesis. 2011.
[7] Marczak J.: Analiza i usuwanie nawarstwień obcych z różnych materiałów metoda ablacji laserowej. WAT. Warszawa 2004.
[8] Koss A., Marczak J.: Zastosowanie laserów w konserwacji zabytków i dzieł sztuki. Prace naukowe Międzyuczelnianego Instytutu Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki. Zeszyt 1. Warszawa 2005.

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	15 [h]
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	X	X	15 [h]
Udział w konsultacjach	5 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów / ćwiczeń laboratoryjnych Przygotowanie do zaliczenia	X	5 [h] / 5 [h] 5 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5 [h] / 0,2 ECTS	15 [h] / 0,6 ECTS	30 [h] / 1,2 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	50 [h] / 2 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi