

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Inżynieria powierzchni		Kod 1010602111010610430
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 1
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 1 100% 1 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Marta Paczkowska email: marta.paczkowska@put.poznan.pl tel. 616475906 Wydział Wydział Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu nauk podstawowych tzn.: fizyka i chemia oraz wiedzę z zakresu przedmiotów realizowanych na I stopniu studiów tzn.: chemii fizycznej, termodynamiki, inżynierii materiałowej, mechaniki, wytrzymałości materiałów, budowy maszyn.
2	Umiejętności:	Student powinien wykazywać ogólną umiejętność identyfikacji problemów, tworzenia algorytmów sposobów ich rozwiązywania oraz umiejętność rozwiązywania zadań inżynierskich. Student powinien rozumieć podstawowe zjawiska zachodzące w ciałach stałych, umieć identyfikować oraz je scharakteryzować
3	Kompetencje społeczne	Student wykazuje gotowość do pogłębiania wiedzy z zakresu przedmiotów interdyscyplinarnych. Student jest otwarty na poznawanie nowych technologii i rozwiązań inżynierskich.
Cel przedmiotu: -Celem przedmiotu: ?Inżynieria Powierzchni? jest zapoznanie studentów z aspektami jednego z najistotniejszych obszarów inżynierii materiałowej, szczególnie w zakresie budowy maszyn i urządzeń, a mianowicie z konstytuowaniem, badaniem i stosowaniem warstw wierzchnich i powłok.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna budowę warstwy powierzchniowej, rodzaje, właściwości i zastosowania. - [K2A_W01]		
2. Student zna wpływ obróbek powierzchniowych na strukturę warstw powierzchniowych w elementach wykonanych z różnych materiałów, zna wpływ struktury warstw powierzchniowych na ich właściwości, a także zna możliwości zastosowania określonych obróbek powierzchniowych do konkretnych elementów - [K2A_W02]		
3. Student zna różne metody wytwarzania powłok i warstw wierzchnich oraz metody ich badania. - [K2A_W03]		
Umiejętności:		
1. Student posiada umiejętność wykorzystywania informacji z zakresu tego przedmiotu do rozwiązywania problemów zagadnień technicznych, w szczególności w budowie maszyn. - [K2A_U01]		
2. Student potrafi zaproponować odpowiednie obróbki powierzchniowe do określonych wymagań stawianych przez warunki pracy danego elementu maszyny wykonanego z określonego materiału. - [K2A_U02]		
3. Student potrafi dopasować odpowiednią metodę badawczą warstwy powierzchniowej do oceny jej konkretnych właściwości. - [K2A_U03]		
4. Student rozumie zależności pomiędzy: - obróbką powierzchniową a strukturą warstwy powierzchniowej, - strukturą warstwy powierzchniowej a jej właściwościami, - właściwościami warstwy powierzchniowej a możliwością wykorzystania tych właściwości w konkretnym zastosowaniu. - [K2A_U04]		

Kompetencje społeczne:
1. Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego poszerzania wiedzy i dokształcania się. - [K2A_K01]
2. Student wykazuje zrozumienie zależności zachodzących pomiędzy różnymi aspektami inżynierii powierzchni oraz rozumie interdyscyplinarność tej dziedziny. Student rozumie wpływ wzajemne oddziaływanie pomiędzy inżynierią powierzchni i innymi dziedzinami. - [K2A_K02]
3. Student wykazuje zdolność do wykonywania zadań z zakresu inżynierii powierzchni oraz posiada umiejętność ich wykonywania indywidualnie jak i w grupie. - [K2A_K03]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
- wykonanie opracowania o charakterze projektowym; - odpowiedź ustna; - odpowiedź pisemna

Treści programowe
-1. Zagadnienia podstawowe: inżynieria powierzchni, tribologia, warstwa wierzchnia, powłoka, warstwa powierzchniowa, właściwa warstwa wierzchnia, sorpcja, adsorbpcja, absorpcja, granica wewnętrzna warstwy wierzchniej, grubość warstwy wierzchniej, powierzchnia 2. Właściwości eksploatacyjne warstwy powierzchniowej 3. Budowa warstwy wierzchniej (strefy) 4. Charakterystyka ogólna warstwy wierzchniej (podział na cechy opisowe i wymierne) 5. Struktura geometryczna powierzchni, falistość a chropowatość, metody pomiaru parametrów struktury geometrycznej, schemat blokowy typowego profilometru, profil powierzchni, odcinek pomiarowy, odcinek elementarny, parametry chropowatości powierzchni, nośność powierzchni, udział materiałowy, długość materiałowa elementu profilu 6. Mikrotwardość, metoda Vickersa, prawo zmiennej twardości, metoda Knoop 7. Naprężenia własne, rodzaje naprężeń własnych, metoda rentgenograficzna badań naprężeń własnych, efekt Barkhausena 8. Metody analizy składu chemicznego warstw powierzchniowych ciał stałych, spektroskopia fotoelektronów (UPS, XPS), spektroskopia elektronów Auger (AES), fluorescencyjna analiza rentgenowska (XRF), spektroskopia masowa jonów wtórnych (SIMS) 9. Metody analizy budowy warstw powierzchniowych ciał stałych, mikroskopia elektronowa (ME): mikroskopia elektronowa transmisyjna (TEM), skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM); spektroskopia tunelowa: (FEM, FIM, STM) mikroskop sił atomowych (AFM), dyfrakcja rentgenowska (XRD), reflektometria 10. Metody wytwarzania warstw powierzchniowych, metody mechaniczne, metody cieplno ? mechaniczne, metody cieplne, metody cieplno-chemiczne, metody chemiczne i elektrochemiczne, fizyczne (istota, rodzaje, zastosowanie)

Literatura podstawowa:
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. T. Burakowski, T. Wierzchoń: Inżynieria powierzchni metali. WNT, W-wa, 1995 4. T. Burakowski: Rozważania o synergizmie w inżynierii powierzchni. Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2004 5. L.A. Dobrzański: Kształtowanie struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich i biomedycznych, Gliwice 2009 6. P. Kula: Inżynieria warstwy wierzchniej. Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000. 7. A. Młynarczak: Obróbka powierzchniowa i powłoki ochronne. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998. 8. M. Kupczyk: Inżynieria powierzchni. Powłoki przeciwzużyciowe na ostrza skrawające. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004. 9. Zb. Lawrowski: Tribologia-tarcie, zużycie, smarowanie. PWN, W-wa, 1993 10. St. Pytko: Podstawy tribologii i techniki smarowniczej. Wyd. AGH, Kraków, 1989 11. D. Ozimina: Przeciwzużyciowe warstwy wierzchnie w układach tribologicznych. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej. Kielce, 2002 12. L.A. Dobrzański, R. Nowosielski: Metody badania metali i stopów. Badania własności fizycznych. WNT, W-wa, 1987

Literatura uzupełniająca:
1. K. Oczos : Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej , Rzeszów, 1988. 2. J. Kusiński: Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej. Wyd. ?Akapit 3. W. Waligóra: Odporność na zmęczenie powierzchniowe stali łożyskowej poddanej obróbce laserowej. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań. 1994. 4. M. Paczkowska: Ocena wpływu borowania laserowego na strukturę żeliwa sferoidalnego i odporność na zużycie elementów z niego wykonanych (rozprawa doktorska), Politechnika Poznańska 2007 5. L. A. Dobrzański.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, 1998; Praca zbiorowa ?Metaloznawstwo dla mechaników? Skrypt PP; 6. Czasopisma: Inżynieria Powierzchni, Inżynieria Materiałowa, Surface and Coatings Technology, Applied Surface, Wear

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	15	
2. Utrwalenie informacji z wykładu	5	
3. Konsultacje	1	
4. Przygotowanie do weryfikacji wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w ramach przedmiotu	1	
5. Udział w weryfikacji zdobytej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w ramach przedmiotu	1	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	23	1
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	1	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0