

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Inżynieria powierzchni		Kod 1010612211010610430
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Pojazdy samochodowe	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) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 1 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Marta Paczkowska email: marta.paczowska@put.poznan.pl tel. 616475906 Wydział Inżynierii 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. Posiada rozszerzoną wiedzę o procesach zachodzących w warstwie wierzchniej elementów konstrukcyjnych maszyn, oraz metodach inżynierii powierzchni - [M2_W07]		
Umiejętności:		
1. Potrafi poprawnie dobrać technologię obróbki dla typowych części maszyn roboczych z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć inżynierii materiałowej - [M2_U01]		
Kompetencje społeczne:		
1. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści - [M2_K01]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
-weryfikacja 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 Knoopa
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. L.A. Dobrzański: Kształtowanie struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich i biomedycznych, Gliwice 2009
4. P. Kula: Inżynieria warstwy wierzchniej. Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000.
5. A. Młynarczak: Obróbka powierzchniowa i powłoki ochronne. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998.
6. M. Kupczyk: Inżynieria powierzchni. Powłoki przeciwzużyciowe na ostrza skrawające. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
7. Zb. Lawrowski: Tribologia-tarcie, zużycie, smarowanie. PWN, W-wa, 1993
8. St. Pytko: Podstawy tribologii i techniki smarowniczej. Wyd. AGH, Kraków, 1989
9. D. Ozimina: Przeciwzużyciowe warstwy wierzchnie w układach tribologicznych. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej. Kielce, 2002
10. L.A. Dobrzański, R. Nowosielski: Metody badania metali i stopów. Badania własności fizycznych. WNT, W-wa, 1987
11. T. Burakowski: Aerologia. Powstanie i rozwój. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2007.
12. T. Burakowski: Rozważania o synergizmie w inżynierii powierzchni. Wyd. Pol. Radomskiej 2007.
13. L.A. Dobrzański: Kształtowanie struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich i biomedycznych, Gliwice 2009
14. P. Kula: Inżynieria warstwy wierzchniej. Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000.
15. A. Młynarczak: Obróbka powierzchniowa i powłoki ochronne. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998.
16. M. Kupczyk: Inżynieria powierzchni. Powłoki przeciwzużyciowe na ostrza skrawające. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
17. Zb. Lawrowski: Tribologia-tarcie, zużycie, smarowanie. PWN, W-wa, 1993
18. St. Pytko: Podstawy tribologii i techniki smarowniczej. Wyd. AGH, Kraków, 1989
19. D. Ozimina: Przeciwzużyciowe warstwy wierzchnie w układach tribologicznych. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej. Kielce, 2002
20. L.A. Dobrzański, R. Nowosielski: Metody badania metali i stopów. Badania własności fizycznych. WNT, W-wa, 1987

Literatura uzupełniająca:

1. K. Oczóś : Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej , Rzeszów, 1988.
2. J. Kusiński: Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej. Wyd. "Akapit", Kraków, 2000.
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. M. Paczkowska: Kształtowanie odporności na zużycie tribologiczne elementów maszyn z żeliwa przez laserową obróbkę cieplną (LOC), Wydawnictwo PP, Poznań, 2016
6. L. A. Dobrzański.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, 1998;
7. K. Oczóś : Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej , Rzeszów, 1988.
8. J. Kusiński: Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej. Wyd. "Akapit", Kraków, 2000.
9. W. Waligóra: Odporność na zmęczenie powierzchniowe stali łożyskowej poddanej obróbce laserowej. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań. 1994.
10. M. Paczkowska: Ocena wpływu borowania laserowego na strukturę żeliwa sferoidalnego i odporność na zużycie elementów z niego wykonanych (rozprawa doktorska), Politechnika Poznańska 2007
11. M. Paczkowska: Kształtowanie odporności na zużycie tribologiczne elementów maszyn z żeliwa przez laserową obróbkę cieplną (LOC), Wydawnictwo PP, Poznań, 2016
12. L. A. Dobrzański.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, 1998;

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Przygotowanie	1
2. Udział w wykładach	15
3. Utrwalenie treści z zajęć	2
4. Konsultacje	1
5. Przygotowanie do zaliczenia	5
6. Udział w zaliczeniu	1

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	17	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0