

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Inżynieria powierzchni</b>		Kod <b>1010612211010610430</b>
Kierunek studiów <b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Maszyny robocze</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>1</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>1</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>1 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>dr hab. inż. Marta Paczkowska                      email: marta.paczowska@put.poznan.pl                      tel. 616475906                      Wydział Inżynierii Transportu                      ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	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	<b>Umiejętności:</b>	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	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student wykazuje gotowość do pogłębiania wiedzy z zakresu przedmiotów interdyscyplinarnych. Student jest otwarty na poznawanie nowych technologii i rozwiązań inżynierskich.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
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.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Posiada rozszerzoną wiedzę o procesach zachodzących w warstwie wierzchniej elementów konstrukcyjnych maszyn, oraz metodach inżynierii powierzchni - [M2_W07]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Potrafi poprawnie dobrać technologię obróbki dla typowych części maszyn roboczych z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć inżynierii materiałowej - [M2_U01]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści - [M2_K01]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
-weryfikacja pisemna		
<b>Treści programowe</b>		
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		

<p>2. Właściwości eksploatacyjne warstwy powierzchniowej</p> <p>3. Budowa warstwy wierzchniej (strefy)</p> <p>4. Charakterystyka ogólna warstwy wierzchniej (podział na cechy opisowe i wymierne)</p> <p>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</p> <p>6. Mikrotwardość, metoda Vickersa, prawo zmiennej twardości, metoda Knoopa</p> <p>7. Naprężenia własne, rodzaje naprężeń własnych, metoda rentgenograficzna badań naprężeń własnych, efekt Barkhausena</p> <p>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)</p> <p>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</p> <p>10. Metody wytwarzania warstw powierzchniowych, metody mechaniczne, metody cieplno mechaniczne, metody cieplne, metody cieplno-chemiczne, metody chemiczne i elektrochemiczne, fizyczne (istota, rodzaje, zastosowanie)</p>
---

**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

**Literatura uzupełniająca:**

1. K. Ocoś : Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej , Rzeszów, 1988.
2. J. Kusiński: Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej. Wyd. ?Akapit&#38;#38;#34;, 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;

**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