



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inżynieria powierzchni

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria mechaniczna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Prof. dr hab. inż. Maciej Jan Kupczyk

e-mail: maciej.kupczyk@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

tel. +48 61 665 27 27

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

W zakresie wiedzy: podstawowe wiadomości z technologii materiałów, metaloznawstwa, obróbki cieplnej i technik wytwarzania.

W zakresie umiejętności: umiejętność korzystania z literatury (pozyskiwania wiedzy ze wskazanych źródeł) i internetu.



W zakresie kompetencji społecznych: zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia pracy w zespołach

Cel przedmiotu

Poznanie podstaw inżynierii powierzchni narzędzi i części maszyn.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student, który zaliczył przedmiot, potrafi:

- zdefiniować pojęcie inżynierii powierzchni, warstwy wierzchniej i powłoki oraz wymienić podstawowe strefy warstwy wierzchniej,
- mienić podstawowe metody wytwarzania warstw wierzchnich i powłok przeciwzużyciowych,
- określić elementy składowe jakości technologicznej oraz podać przykłady parametrów charakteryzujących jakość użytkową narzędzi i części maszyn,
- dokonać podziału twardych i supertwardych materiałów powłokowych ze względu na ich budowę oraz dominujący rodzaj wiązań chemicznych

Umiejętności

Student, który zaliczył przedmiot, potrafi:

- ma umiejętność samokształcenia się – poszukiwania w internecie, analizowania i syntetycznego opracowywania materiałów na temat wybranego zagadnienia z zakresu inżynierii powierzchni,
- określić sposoby i metody obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stali w celu uzyskania żądanych właściwości mechanicznych,
- wymienić podstawowe cechy charakterystyczne technik CVD i PVD stosowanych do wytwarzania powłok przeciwzużyciowych,
- korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykaz literatury podstawowej).

Kompetencje społeczne

Student, który zaliczył przedmiot, potrafi:

- aktywnie angażować się na zajęciach projektowych w rozwiązywanie postawionych problemów,
- współpracować w ramach zespołu projektowego i wywiązywać się z powierzonych obowiązków w ramach podziału pracy w zespole,
- wykazywać odpowiedzialność za pracę własną oraz współodpowiedzialność za efekty pracy całego zespołu w postaci wykazywania podstawowej orientacji w zakresie całego projektu

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady:

Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium lub egzaminu pisemnego (do końcowej oceny będzie brana aktywność studenta). Kryteria oceny:

40,0%-55,0%,

55,1%-70,0%,

70,1%- 80,0%,



80,1%-90,0%,

90,1%-100%

Ćwiczenia:

Wykonanie przydzielonych zadań z zakresu inżynierii powierzchni. Przydzielone zadania powinny być w znacznej części wykonywane na zajęciach. Aby uzyskać pozytywną ocenę student powinien wykazać się orientacją co do całości treści merytorycznej pracy. Weryfikowane to będzie w trakcie odbioru opracowania. Do końcowej oceny będzie brana również aktywność studenta w trakcie zajęć – wykonywane w terminie kolejnych, powierzonych zadań.

Treści programowe

WYKŁAD

1. Historyczny zarys rozwoju inżynierii powierzchni.
2. Inżynieria powierzchni i jej zakres tematyczny.
3. Warstwy powierzchniowe
 - zdefiniowanie pojęć warstwy wierzchniej, powłoki i rdzenia materiału (podłoża),
 - stopień wysycenia sił spójności atomów powierzchniowych ciała stałego,
 - modele uproszczone i szczegółowe warstwy wierzchniej i podłoża z powłoką przeciwzużyciową w próżni i środowisku gazowym,
 - strefy powłoki i warstwy wierzchniej.
4. Jakość technologiczna i użytkowa narzędzia lub części maszynowej
 - zdefiniowanie pojęć jakości technologicznej i użytkowej (eksploatacyjnej) narzędzia lub części maszynowej,
 - parametry charakteryzujące jakość technologiczną i użytkową narzędzia lub części maszynowej.
5. Powłoki przeciwzużyciowe
 - podział powłok ze względu na ich budowę,
 - charakterystyka powłok jednowarstwowych prostych i złożonych (wieloskładnikowych, metastabilnych i wielofazowych),
 - charakterystyka powłok wielowarstwowych (z materiałów prostych, złożonych, prostych i złożonych oraz gradientowych),
 - odziaływanie powłok ze względu na dominujący rodzaj wiązania chemicznego (z dominacją wiązań metalicznych, jonowych i kowalencyjnych).
 - obszary homogeniczności azotków i węglików metali przejściowych

ĆWICZENIA

Wykonanie na zajęciach ćwiczeniowych przydzielonych zadań z zakresu inżynierii powierzchni (do wyboru) ze szczególnym uwzględnieniem:

- 1) techniki implantacyjnej,
- 2) technik jonowych i plazmowych,
- 3) właściwości tribologicznych, mechanicznych i antykorozyjnych materiałów implantowanych,
- 4) obróbkę jarzeniowych,



- 5) rozpylania jonowego,
- 6) rozwoju techniki PVD,
- 7) technik CVD i PVD w kształtowaniu właściwości powierzchni części maszyn i narzędzi,
- 8) właściwości technologicznych i eksploatacyjnych powłok osadzanych metodami PVD,
- 9) właściwości tribologicznych, antykorozyjnych i dekoracyjnych powłok wytwarzanych w środowisku plazmy niskotemperaturowej.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.

Projekt: rozwiązywanie praktycznych problemów, wyszukiwanie źródeł, praca w zespole, dyskusja

Literatura

Podstawowa

1. Burakowski T., Wierzchoń T.: Inżynieria powierzchni metali. Wydawnictwa Naukowo- Techniczne, Warszawa 1995.
2. Burakowski T., Wierzchoń T., Surface Engineering of metals. CRC Press Boca Raton London New York Washington D.C., 1999.
3. Dobrzański L.A., Podstawy nauki o materiałach I metaloznawstwo, WNT Warszawa-Gliwice 2002.
4. Dobrzański L.A., Hajduczek E., Marciniak J., Nowosielski R., Metaloznawstwo i obróbka cieplna materiałów narzędziowych, WNT, Warszawa 1990.
5. Kupczyk M., Inżynieria powierzchni. Narzędzia skrawające. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015.
6. Kupczyk M., Inżynieria powierzchni. Część I - Rodzaje i charakterystyka warstw powierzchniowych, . Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2018.
7. Kupczyk M., Wytwarzanie i eksploatacja narzędzi skrawających z powłokami przeciwzużyciowymi. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009.
8. Kupczyk M.J., Ostrza skrawające z twardymi i supertwardymi powłokami – Wytwarzanie Badanie Eksploatacja, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005.
9. Wysiecki M., Nowoczesne materiały narzędziowe, WNT, Warszawa 1997.

Uzupełniająca

1. Bunshah R.F., Blocher J., Bonifield T., Fish J., Ghate P.B., Jacobson B., Mattox D., Mc Guire G., Schwartz., Thornton J., Tucker R., Deposition technologies for films and coatings - developments and applications, Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey, USA 1994.
2. Glang R.: Vacuum evaporation. Handbook of thin film technology. Ed. R. Glang, McGraw-Hill Book Co., New York 1980.
3. Olszyna A.R., Ceramika supertwarda, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
4. Zdunek K., IPD. Plazma impulsowa w inżynierii powierzchni, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	18	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności