

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Inżynieria powierzchni (WTCNICS-IP)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Surface engineering**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2027/2028

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Dariusz Zasada

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie ZAL/NZAL

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z właściwościami strukturalnymi warstwy powierzchniowej. Modelem strefowym warstwy wierzchniej. Technologiami modyfikowania warstwy wierzchniej materiałów konstrukcyjnych. Metodami formowania struktury warstw dyfuzyjnych. Zastosowaniem technik plazmowych do modyfikacji struktury i właściwości użytkowych technologicznych warstw powierzchniowych. Metod wytwarzania powłok ochronnych. Wielofunkcyjnymi systemami powłok ochronnych. Rozwiązaniami materiałowo technologicznymi regeneracji części maszyn z wykorzystaniem technik napawania i platerowania powłok ochronnych. Sposobami ocena właściwości technologicznych warstw powierzchniowych po ich wytworzeniu. Analizie wytrzymałości adhezyjnej powłok ochronnych przy odmiennych stanach obciążeń. Możliwych sposobach ocenia stopnia degradacji struktury warstw powierzchniowych w warunkach zużywania tribologicznego i nietribologicznego.

Opis:

Wykłady:

1. Powierzchnia ciała stałego (warstwa powierzchniowa i wierzchnia). Budowa warstwy wierzchniej oraz parametry ją charakteryzujące. Właściwości strukturalne warstwy powierzchniowej – 2 godz.
2. Ogólnie techniki wykorzystywane w inżynierii powierzchni (metalizacja zanurzeniowa i natryskiwanie, obróbka nagniataniem, jarzeniowa, implantacyjna, laserowa, techniki PVD i CVD). Charakterystyka materiałów stosowanych na powłoki oraz przykłady ich zastosowania – 2 godz.
3. Metody badania mikrostruktury i właściwości warstwy wierzchniej i powłok. Test zaliczeniowy – 2 godz.

Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Makroskopowe i mikroskopowe badania metalograficzne powłok – 4 godz.
2. Badania właściwości mechanicznych powłok – 4 godz.
3. Badania trybologiczne i topografii powierzchni powłok – 4 godz.

Ćwiczenia:

1. Ocena jakości warstw powierzchniowych po ich wytworzeniu – 4 godz.
2. Analiza odporności korozyjnej, erozyjnej, ściernej i wytrzymałości adhezyjnej powłok – 4 godz.
3. Ocena stopnia degradacji struktury warstw powierzchniowych w warunkach zużywania tribologicznego, erozyjnego i korozyjnego – 4 godz.

Literatura:

podstawowa:

1. T. Burakowski, T. Wierzchoń, Inżynieria powierzchni metali, WNT, Warszawa 1995
2. A. Klimpel, Napawanie i natryskiwanie cieplne – technologie, WNT, 2000
3. Praca zbiorowa, „Ćwiczenia laboratoryjne z inżynierii powierzchni”, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000
4. M. Blicharski: Inżynieria powierzchni, WNT, 2009r.
5. M.J. Kupczyk. Wytwarzanie i eksploatacja narzędzi skrawających z powłokami przeciwzużycowymi. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2009

uzupełniająca:

1. P. Kula, „Inżynieria warstwy wierzchniej”, Wyd. Politechniki Łódzkiej, 2000
2. A. Nakonieczny, „Powierzchniowe obróbki wyrobów metalowych”, Wyd. IMP, Warszawa 2000
3. J. Łaskawiec, „Fizykochemia powierzchni ciała stałego”, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
4. A.J. Michalski, Fizykochemiczne podstawy otrzymywania powłok z fazy gazowej, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000

Efekty uczenia się:

W1 / Zna metody otrzymywania warstw w postaci powłok o określonych właściwościach i przeznaczeniu, jak i warstw monokrystalicznych półprzewodników. Zna zjawiska fizyczne i prawa wykorzystywane w technologii warstw oraz mechanizmy wzrostu na poziomie kilku warstw atomowych i cienkich monokryształów. Zna układy aparaturowe stosowane w poszczególnych technikach wzrostu oraz metody sterowania procesami wzrostu i kontroli parametrów warstw / K_W17, W2 / Zna podstawowe metody wytwarzania i przetwarzania materiałów konstrukcyjnych. Zapoznał się z głównymi etapami procesów metalurgicznych stopów żelaza i stopów nieżelaznych i zakresem zastosowań niekonwencjonalnych metod wytwarzania / K_W18 W3 / Zna typowe rodzaje obciążeń i wymuszeń oddziałujących na typowe elementy konstrukcji inżynierskich oraz efekty wpływu tych wymuszeń na właściwości użytkowe oraz trwałość tworzyw konstrukcyjnych i wytworzonych z nich elementów / K_W20 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie bazując na wiedzy ogólnoinżynierskiej i w szczególności wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej / K_U03 U2 / Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemu, o charakterze ekspertyzy inżynierskiej bądź poświęcone wynikom zadania inżynierskiego z zakresu inżynierii materiałowej / K_U05 U3 / Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne / K_U07

K1 Dostrzega potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (poprzez studia podyplomowe, kursy) w kierunku podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01
K2 / Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Potrafi planować i kierować wykonaniem zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania:
Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunkiem zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z kolokwium (w postaci testu wielokrotnego wyboru) oraz zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Pytania testu dotyczą wiedzy przekazywanej na wykładach i zdobytej samodzielnie przez studenta w czasie studiowania tematyki wykładów. Test zawiera 20 pytań z przypisanymi czterem odpowiedziami. Zadaniem studenta jest wskazanie odpowiedzi poprawnych. Za wskazanie każdej poprawnej odpowiedzi student otrzymuje 1 pkt, za wskazanie odpowiedzi niepoprawnej punkt ujemny. Maksymalna liczba punktów za test wynosi 40. Oceny: 21-24 pkt. – dst, 25-29 pkt. – dst +, 30-34 pkt.- db, 35-38 pkt. – db+, 39-40 pkt. – bdb. Zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianów, bądź poprawnych odpowiedzi na zadawane pytania przed rozpoczęciem każdego z ćwiczeń, pełnego i poprawnego wykonania zadań określonych przez prowadzącego oraz oddania pisemnego sprawozdania, zawierającego rozwiązanie zadań rachunkowych. Osiągnięcie efektów W1, W2 i W3 weryfikowane jest podczas kolokwium z wykładów oraz sprawdzianów i udzielania odpowiedzi na pytania w czasie ćwiczeń. Osiągnięcie efektów U1, U2 i U3 oraz K1 i K2 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń, na podstawie realizacji powierzonych zadań oraz w wyniku oceny wykonanych sprawozdań. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy. Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się: ocena z kolokwium, oceny z ćwiczeń oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.
Praktyki zawodowe:
brak
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
I stopnia
Rodzaj przedmiotu
wybieralny
Przedmioty wprowadzające
brak
Programy
kierunek: inżynieria materiałowa
Forma zajęć liczba godzin/rygor
wykłady / 6 godz. / zaliczenie ZAL/NZAL laboratoria / 12 godz. / zaliczenie na ocenę ćwiczenia / 12 godz. / zaliczenie na ocenę
Autor
dr inż. Dariusz Zasada
Bilans ECTS
Udział w wykładach 6 godz. Udział w laboratoriach 12 godz. Udział w ćwiczeniach 12 godz. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 21 godz. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 27 godz. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 18 godz. Przygotowanie do zaliczenia 2 godz. Sumaryczne obciążenie pracą studenta 98 godz., 3,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli 30 godz., 1,0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 62 godz., 2,0 ECTS
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie ZAL/NZAL

.....
Podpis