

Obróbka cieplna i powierzchniowa - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Obróbka cieplna i powierzchniowa
Kod przedmiotu	06.1-WM-MiBM-TM-P-05_15
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Mechanika i budowa maszyn / Technologia Maszyn
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2016/2017

Informacje o przedmiocie	
Semestr	7
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• dr inż. Ryszard Gorockiewicz • dr inż. Mariusz Michalski • dr inż. Remigiusz Romankiewicz • dr inż. Paweł Schlafka

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest dostarczenie studentom podstawowej wiedzy na temat procesów obróbki cieplnej, cieplno-chemicznej i powierzchniowej części maszyn.

Wymagania wstępne

Nauka o Materiałach.

Zakres tematyczny

Treść wykładowa.

Miejsce obróbki cieplnej, cieplno-chemicznej i powierzchniowej we współczesnej technologii. Klasyfikacja i terminologia pojęć obróbki cieplnej. Grzanie i ośrodki grzejne. Chłodzenie i ośrodki chłodzące. Atmosfery ochronne i regulowane. Pomiar i regulacja potencjału węglowego. Obróbka cieplna zwykła: wyżarzanie, hartowanie, odpuszczanie, przesycanie i starzenie. Nawęglanie stali i obróbka cieplna po nawęglaniu. Azotowanie i węgloazotowanie stali. Wady obróbki cieplnej: pęknięcia hartownicze, niewłaściwa twardość, miękkie plamy, zmiany kształtów i wymiarów. Istota i cele obróbki powierzchniowej. Ogólna charakterystyka metod obróbki powierzchniowej. Powierzchniowe umacnianie zgniotowe. Galwanotechnika. Powłoki platerowane, natryskiwane cieplnie i nanoszone detonacyjnie. Technologie nowej generacji - obróbka laserowa, obróbka elektronowa, obróbka implantacyjna, obróbka jarzeniowa i techniki osadzania próżniowego metodami CVD, techniki osadzania próżniowego metodami fizycznymi – metody PVD. Projekt gniazda technologicznego obróbki cieplnej wskazanej części maszyny.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych.

1. *Wpływ szybkości nagrzewania i chłodzenia na temperaturę przemiany eutektoidalnej stali węglowej*
2. Hartowność stali
3. Symulacja komputerowa nagrzewania wsadów metalowych we wsadowych piecach atmosferycznych.
4. Symulacja komputerowa chłodzenia gazowego wsadów złożonych z półfabrykatów narzędziowych
5. Wpływ temperatury i czasu wygrzewania na twardość odpuszczanych po zahartowaniu stali konstrukcyjnych niskostopowych – symulacje komputerowe

Metody kształcenia

Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych. Praca z literaturą fachową. Indywidualna oraz zespołowa realizacja ćwiczeń laboratoryjnych. Wykonywanie projektu

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma szczegółową wiedzę dotyczącą klasyfikacji i terminologii pojęć obróbki cieplnej, grzania i stosowanych ośrodków grzejnych, chłodzenia i stosowanych ośrodków chłodzących, atmosfer ochronnych i regulowanych, pomiaru i regulacji potencjału węglowego. Nawęglanie stali i obróbka cieplna po nawęglaniu. Azotowanie i węglazotowanie stali.	• K_W10	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Zna podstawowe operacje obróbki cieplnej zwykłej stopów metali: wyżarzanie, hartowanie, odpuszczanie, przesycanie i starzenie oraz ciepłno-chemicznej stali: nawęglanie i obróbka cieplna po nawęglaniu, azotowanie, węglazotowanie.	• K_W16	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Zna ogólną charakterystykę metod obróbki powierzchniowej oraz ma szczegółową wiedzę dotyczącą: powierzchniowego umacniania zgniotowego, galwanotechniki, powłok platerowanych, natryskiwania cieplnego i nanoszenia detonacyjnego.	• K_W10 • K_W16	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie technologii nowej generacji obróbki powierzchniowej wyrobów ze stopów metali - obróbka laserowa, obróbka elektronowa, obróbka implantacyjna, obróbka jarzeniowa i techniki osadzania próżniowego metodami CVD, techniki osadzania próżniowego metodami fizycznymi – metody PVD.	• K_W14	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań dotyczących obróbki cieplnej metody symulacyjne i eksperymentalne	• K_U09	• obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium
Potrafi zaprojektować proces technologiczny i gniazdo obróbki cieplnej części maszyn używając właściwych metod, technik i narzędzi utwardzania powierzchniowego na przykładzie węgloutwardzania kół zębatych we wsadowych piecach atmosferycznych	• K_U18	• projekt	• Projekt
Rozumie ważność i potrzeby uczenia się przez całe życie	• K_K01	• bieżąca kontrola na zajęciach • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium
Rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżyniera-mechanika, ich ważność i skutki, w tym na środowisko	• K_K02	• bieżąca kontrola na zajęciach • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium
Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	• K_K03	• bieżąca kontrola na zajęciach • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium

Warunki zaliczenia

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich jego form.

Ocena końcowa na zaliczenie przedmiotu jest średnią arytmetyczna z ocen za poszczególne formy zajęć.

Wykład – pozytywna ocena z egzaminu pisemnego.

Zajęcia laboratoryjne- warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń. Ocena końcowa uzależniona jest od cząstkowych ocen ze sprawozdania, odpowiedzi ustnej i aktywności na zajęciach

Projekt – warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z projektu gniazda technologicznego obróbki cieplnej wskazanej części maszyny

Literatura podstawowa

1. Materiały wykładowe

2. Rudnik S.: Metaloznawstwo, PWN, Warszawa 1994.

3. Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo, WNT, Warszawa 2000

Literatura uzupełniająca

1. Poradnik Inżyniera - Obróbka Ciepłna Stopów Żelaza, wyd. NT, Warszawa 1977

2. A. Moszczyński – Nawęglanie gazowe stali, wyd. WNT, Warszawa 1983

3. T. Hryniewicz – Technologia Powierzchni i Powłok, wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2004

4. Nowoczesne Trendy w Obróbce Ciepłej, Materiały Seminaryjne Grupy Seco/Warwick, numery I-XI i bieżące

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Mariusz Michalski (ostatnia modyfikacja: 14-09-2016 12:21)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ