

Obróbka cieplna i powierzchniowa - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Obróbka cieplna i powierzchniowa
Kod przedmiotu	06.1-WM-MiBM-TM-P-55_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	7
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	- 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 zgmiotowe. 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.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych.

1. *Wpływ szybkości nagrzewania i chłodzenia na temperaturę przemiany eutektoidalnej stali węglowej*
2. Hartowność stali
3. Hartowanie martenzytyczne stali konstrukcyjnych
4. Wpływ temperatury i czasu wygrzewania na twardość odpuszczanych po zahartowaniu stali konstrukcyjnych
5. Wady obróbki cieplnej
6. Ulepszanie cieplne brązów aluminiowych
7. Utwardzanie wydzieleniowe stopów aluminium

Temat projektu

1. Projekt gniazda technologicznego obróbki cieplnej wskazanej części maszyny.

Metody kształcenia

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

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.		egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
Zna podstawowe operacje obróbki cieplnej zwykłej stopów metali: wyżarzanie, hartowanie, odpuszczanie, przesycanie i starzenie oraz cieplno-chemicznej stali: nawęglanie i obróbka cieplna po nawęglaniu, azotowanie, węglazotowanie.		egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
Rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżyniera-mechanika, ich ważność i skutki, w tym na środowisko		- bieżąca kontrola na zajęciach - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium
Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role		- bieżąca kontrola 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		projekt	Projekt
Zna ogólną charakterystykę metod obróbki powierzchniowej oraz ma szczegółową wiedzę dotyczącą: powierzchniowego umacniania zgniotowego, galwanotechniki, powłok platerowanych, natryskiwania cieplnego i nanoszenia detonacyjnego.		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.		egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	Wykład
Potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań dotyczących obróbki cieplnej metody symulacyjne i eksperymentalne		- obserwacja i ocena aktywności na zajęciach - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium
Rozumie ważność i potrzeby uczenia się przez całe życie		- 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 częściowych 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

- Materiały wykładowe
- Kosowski A.: Metaloznawstwo i obróbka cieplna stopów odlewniczych. Wyd. Akapit, 2003
- Rudnik S.: Metaloznawstwo, PWN, Warszawa 1994
- Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo, WNT, Warszawa 2000

5. Heat Treating Data Book. SECO/WARWICK. 2011. www.secowarwick.com/pl/promocja/ksiazka-o-obrobce-cieplnej-metali/

Literatura uzupełniająca

1. Poradnik Inżyniera - Obróbka Ciepła 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. Daniel Dębowski (ostatnia modyfikacja: 20-05-2020 12:31)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyLabUZ