



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Materiały dydaktyczne

Inżynieria wytwarzania

Semestr III

Laboratoria



Temat: **Technologia nakładania powłok i pokryć**

Przebieg zajęć:

Podczas zajęć realizowane będą praktycznie technologie nakładania powłok malarskich (trzy technologie), technologie natryskiwania powłok metalowo-ceramicznych oraz technologie nakładania powłok metalowych w łuku elektrycznym. Przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej próbek z nałożonymi wybranymi powłokami i pokryciami. Określenie wybranych cech użytkowych elementów z nałożonymi powłokami.

Przed rozpoczęciem zajęć student powinien znać:

Podstawowe informacje dotyczące właściwości użytkowych metali, ceramiki i polimerów. Metody badania materiałów oraz przeprowadzania prób technologicznych.

Na zajęcia student powinien:

Poznać zasady oceny warunków eksploatacji wyrobu. Poznanie zasad przygotowania powierzchni wyrobu do nałożenia wybranej powłoki. Właściwości, zalety i wady wybranych powłok i technologii.

Umiejętności, które powinien nabyć student:

W zależności od warunków użytkowania wyrobu dokonać wyboru odpowiedniej powłoki i właściwej technologii nakładania tej powłoki. Nabycie umiejętności nakładania powłok wybraną technologią.

Forma zaliczenia:

Sprawozdanie z laboratorium, kolokwium zaliczeniowe

Literatura:

A. Klompel, Napawanie i natryskiwanie cieplne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000, str. 88-112, 388-429.

A. Kozłowski, J. Tymowski, T. Żak, Techniki wytwarzania. Powłoki ochronne, str. 96-114.



Temat: **Technologie kształtowania postaci geometrycznej. Przeróbka plastyczna**

Przebieg zajęć:

Wyznaczenie temperatury rekrytalizacji odkształconego mosiądzu jednofazowego. Demonstracja wybranych metod przeróbki plastycznej na zimno i na gorąco. Przeprowadzenie oceny mikroskopowej próbek metali odkształconych na zimno i na gorąco. Określenie zmian wybranych cech użytkowych materiału po przeróbce plastycznej na zimno i na gorąco.

Przed rozpoczęciem zajęć student powinien znać:

Budowę krystaliczną metali i ich stopów. Mechanizmy odkształceń sieci krystalicznej metali i stopów. Pomiary twardości.

Na zajęcia student powinien:

Zapoznać się ze zjawiskami zachodzącymi w odkształcanych plastycznie metalach i stopach.

Umiejętności, które powinien nabyć student:

Określenie temperatury rekrytalizacji metalu lub stopu metali. Umiejętność doboru metody przeróbki plastycznej do ukształtowania wskazanego przedmiotu (wyrobu). Umiejętność rozpoznania metody przeróbki plastycznej wskazanego przedmiotu.

Forma zaliczenia:

Sprawozdanie z przeprowadzonych zajęć laboratoryjnych. Kolokwium zaliczeniowe.

Literatura:

J. Mazurkiewicz, J. Szymshal, J. Ścierański, Podstawy technologii przetwórstwa metali, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003, str. 23-88.



Temat: **Technologie kształtowania postaci geometrycznej. Odlewnictwo**

Przebieg zajęć:

Przedstawienie zasad przygotowania modelu odlewniczego. Omówienie i zademonstrowanie urządzeń do przygotowania mas formierskich piaskowych. Omówienie i zademonstrowanie urządzeń do topienia metalu. Przeprowadzenie topienia metalu. Samodzielne wykonanie odlewniczej formy piaskowej. Wykonanie odlewu w formie metalowej. Zademonstrowanie wybranych metod odlewniczych. Ocena jakości odlewu.

Przed rozpoczęciem zajęć student powinien znać:

Zjawiska związane ze zmianą stanu skupienia metali. Podstawowe właściwości użytkowe metali, ich stopów oraz materiałów ceramicznych.

Na zajęcia student powinien:

Zapoznać się z zasadami kształtowania postaci geometrycznej metodami odlewniczymi. Zapoznać się z informacjami dotyczącymi zalet, wad i ograniczeń dotyczących wybranych metod odlewniczych

Umiejętności, które powinien nabyć student:

Praktyczne przeprowadzenie procesu formowania w piaskowych masach formierskich z użyciem modelu dzielonego. Umiejętność oceny jakości odlewu.

Forma zaliczenia:

Sprawozdanie z laboratorium, kolokwium zaliczeniowe

Literatura:

J. Mazurkiewicz, J. Szyszał, J. Ścierański, Podstawy technologii przetwórstwa metali, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003, str. 23-88.

L. A. Dobrzański, Metaloznawstwo opisowe stopów żelaza, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007, str. 291-315.

Z. Górny, J. Sobczak, Nowoczesne tworzywa odlewnicze na bazie metali nieżelaznych, ZAPIS Kraków 2005.



Temat: Obróbka powierzchniowa i ciepłno-chemiczna. Elementy inżynierii powierzchni

Przebieg zajęć:

Demonstracja wybranych metod z zakresu modyfikacji warstw wierzchnich. Samodzielna realizacja obróbki ciepłno-chemicznej elementów wykonanych ze stali niskowęglowej. Obserwacja mikroskopowa próbek z obróbką powierzchniową poprzez nagniatanie (kulowanie) oraz z obróbką laserową. Określenie zmian wybranych w właściwości użytkowych elementów po obróbce powierzchniowej.

Przed rozpoczęciem zajęć student powinien znać:

Zjawiska zachodzące w metalach i stopach po odkształceniu plastycznym. Układ równowagi żelazo-węgiel. Podstawy obróbki cieplnej. Zjawisko dyfuzji.

Na zajęcia student powinien:

Zapoznać się z zasadami oceny warunków eksploatacji wyrobów. Poznać zalety i wady metod obróbki powierzchniowej i ciepłno-chemicznej.

Umiejętności, które powinien nabyć student:

W zależności od warunków użytkowania wyrobu dokonać wyboru odpowiedniej modyfikacji warstwy wierzchniej wyrobu oraz wyboru właściwej technologii tej modyfikacji. Nabycie umiejętności samodzielnego przeprowadzenia obróbki warstwy wierzchniej wybraną technologią.

Forma zaliczenia:

Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, kolokwium zaliczeniowe

Literatura:

A. Klimpel, Napawanie i natryskiwanie cieplne – technologie, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000, str. 339-366.



Temat: **Cięcie termiczne**

Przebieg zajęć:

Poznanie zasad bezpieczeństwa obowiązujących przy cięciu termicznym. Zapoznanie z metodami i praktyczne przeprowadzenie procesu cięcia z użyciem palnika acetylenowo-tlenowego, elektrody grafitowej i przecinarki plazmowej. Ocena jakości cięcia poszczególnymi metodami.

Przed rozpoczęciem zajęć student powinien znać:

Zjawiska związane ze zmianą stanu skupienia metali i ich stopów. Podstawowe właściwości użytkowe metali i ich stopów.

Na zajęcia student powinien:

Poznać zasady bezpieczeństwa obowiązujące przy cięciu termicznym. Poznać zalety, wady i ograniczenia stosowanych na zajęciach laboratoryjnych metod cięcia termicznego.

Umiejętności, które powinien nabyć student:

Samodzielne przeprowadzenie procesu cięcia termicznego elementów ze stali węglowej. Umiejętność doboru właściwej metody cięcia termicznego. Umiejętność właściwego doboru wartości parametrów metody cięcia.

Forma zaliczenia:

Ocena jakości wykonanych cięć, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, kolokwium zaliczeniowe.

Literatura:

A. Klimpel, Technologia spawania i cięcia metalu, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997, str. 465-519.



Temat: **Procesy technologiczne kształtowania struktury i własności inżynierskich stopów metali. Obróbka cieplna**

Przebieg zajęć:

Demonstracja urządzeń do obróbki cieplnej. Przeprowadzenie obróbki cieplnej wybranych gatunków stali – hartowanie. Zademonstrowanie technologii hartowania powierzchniowego oraz hartowania niezupełnego. Porównanie wybranych właściwości użytkowych próbek z różnych gatunków stali przed i po obróbce cieplnej.

Przed rozpoczęciem zajęć student powinien znać:

Znajomość układu równowagi żelazo-węgiel. Budowa strukturalna różnych gatunków stali

Na zajęcia student powinien:

Poznać mechanizmy przebudowy strukturalnej stopów żelazo-węgiel. Poznać zasady prawidłowego prowadzenia procesów obróbki cieplnej

Umiejętności, które powinien nabyć student:

Umiejętność wyznaczenia wymaganych właściwości inżynierskich stopów metali stosowanych na określone wyroby oraz umiejętność określenia odpowiedniej obróbki cieplnej. Umiejętność praktycznego przeprowadzenia wybranych zabiegów obróbki cieplnej. Ocena jakości przeprowadzonych zabiegów obróbki cieplnej.

Forma zaliczenia:

Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, kolokwium zaliczeniowe.

Literatura:

K. Przybyłowicz, Metaloznawstwo, str. 214-268.



Temat: **Łączenie i spajanie**

Przebieg zajęć:

Demonstracja i poznanie wybranych metod spawania, lutowania i zgrzewania. Poznanie bezpiecznej obsługi urządzeń do spawania, lutowania i zgrzewania. Praktyczne przeprowadzenie łączenia wskazanych elementów poprzez spawanie, lutowanie i zgrzewanie. Poznanie budowy strefy wpływu ciepła i jej obserwacja mikroskopowa. Określenie i porównanie wytrzymałości wykonanych połączeń.

Przed rozpoczęciem zajęć student powinien znać:

Podstawowe właściwości użytkowe metali i ich stopów. Podstawy obróbki cieplnej stopów metali. Podstawy elektrotechniki

Na zajęcia student powinien:

Poznać zasady analizy warunków pracy połączeń oraz zasady doboru metody łączenia elementów. Poznać zasady oceny jakości wykonanych połączeń

Umiejętności, które powinien nabyć student:

Umiejętność doboru właściwej metody łączenia. Umiejętność praktycznego przeprowadzenia łączenia elementów metalowych metodą spawania, lutowania lub zgrzewania. Ocena jakości wykonanych połączeń

Forma zaliczenia:

Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych

Literatura:

J. Mazurkiewicz, J. Szymusz, J. Ścierański, Podstawy technologii przetwórstwa metali, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003, str. 233-284