

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu | | | |
| Nowoczesne technologie obróbki cieplnej The modern technology of heat treatment | | | |
| Kierunek: Inżynieria Materiałowa | | | Kod przedmiotu: IM.D1.F.29 |
| Rodzaj przedmiotu: Kierunkowy do wyboru | Poziom studiów: studia I stopnia | forma studiów: studia niestacjonarne | Rok: III Semestr: VI |
| Rodzaj zajęć: Wykład, Lab. | Liczba godzin/tydzień: 2W, 2L | | Liczba punktów: 6 ECTS |

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej nowości w zakresie technologii obróbki cieplnej,
- C2. Zapoznanie studentów z metodami oraz elementami kontroli w procesach obróbki cieplnej,
- C3. Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami projektowania technologii obróbki cieplnej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe wiadomości z zakresu obróbki cieplnej i metaloznawstwa stopów żelaza i metali nieżelaznych,
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej,
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie,
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników badań własnych.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych operacji obróbki cieplnej,
- EK 2 – zna różnorodne technologie obróbki cieplnej stosowane do modyfikacji właściwości materiałów inżynierskich,
- EK 3 – zna i potrafi zastosować Metody badań elementów po obróbce cieplnej oraz cieplno-chemicznej części maszyn i narzędzi.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – WYKŁADY | Liczba godzin |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| W 1 – Podstawy teoretyczne obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. | 2 |
| W 2 – Tendencje rozwojowe materiałów oraz technologii w obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej | 2 |
| W 3 – Technologie obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej części maszyn i narzędzi. | 2 |
| W 4 – Atmosfery regulowane w obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej. | 2 |
| W 5 – Ośrodki chłodzące stosowane w obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej części maszyn i narzędzi. | 2 |
| W6 – Przykłady procesów technologicznych obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej części maszyn i narzędzi. | 2 |
| W 7 – Metody badań oraz wady występujące w elementach po obróbce cieplnej oraz cieplno-chemicznej części maszyn i narzędzi. | 2 |
| W 8 – Technologie fluidalne. Technologie indukcyjne | 2 |
| W 9 – Technologie laserowe | 2 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| W 10 – Technologie PVD. Technologie CVD | 2 |
| Forma zajęć – ĆWICZENIA LABORATORYJNE | Liczba godzin |
| L 1 – Analiza sposobu doboru technologii obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. | 2 |
| L 2,3 – Metody doboru parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. | 4 |
| L 4 – Zastosowanie różnych metod obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. | 2 |
| L 5, 6 – Zastosowanie różnych metod badawczych do analizy efektów stosowanych technologii obróbki cieplnej. | 4 |
| L 7 – Badanie powłok warstw wierzchnich oraz rdzeni materiałów metalicznych po obróbce cieplno chemicznej. | 2 |
| L 8, 9 – Ocena stanu powierzchni, wykonanie badań oraz dokumentacji makroskopowej, pomiary twardości, chropowatości oraz porównawcze badania tribologiczne. | 4 |
| L 10 – Wykonanie badań próbek po zastosowaniu różnych technologii obróbki cieplno chemicznej preparatyka, analiza mikroskopowa, analizę wielkości oraz udziału procentowego składników strukturalnych, wykonanie dokumentacji mikroskopowej, analizę wad. | 2 |

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz filmów |
| 2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń |
| 3. – ćwiczenia laboratoryjne z zastosowanie różnych ośrodków |

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F1. – dyskusja podczas wykładów |
| F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych |
| F3. – ocena aktywności podczas zajęć |
| P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę |
| P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę * |

*) warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest pozytywne zaliczenie dwóch kolokwiów z ćwiczeń,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Godziny kontaktowe z prowadzącym | 20W 20L → 40h |
| Zapoznanie ze wskazaną literaturą | 20 h |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 20 h |
| Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami) | 20 h |
| Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu | 20 h |
| Suma | Σ 120 h |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 6 ECTS |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

| |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Obróbka cieplna metali, pod red. T. Burakowskiego, SIMP-IMP, Warszawa 1987. |
| 2. Poradnik Inżyniera. Obróbka Ciepła Stopów Żelaza, pod red. W. Lutego, WNT 1977. |
| 3. W. Luty, Chłodziwa hartownicze, WNT, Warszawa 1986. |
| 4. A. Moszczyński, Nawęglanie gazowe stali, WNT, Warszawa 1983. |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. A. Moszczyński, T. Sobusiak, Atmosfery ochronne do obróbki cieplnej, WNT, 1971. |
| 6. J. Jasiński, Oddziaływanie złoża fluidalnego, Wydawnictwo WIPMiFS 2003, |
| 7. T. Burakowski, T. Wierzchoń, Inżynieria powierzchni, WNT 1985. |
| 8. L. Dobrzański i współ.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach. WNT, Warszawa, 1998 K. Przybyłowicz, Metaloznawstwo, WNT Warszawa 1992 |
| 9. L. A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT Warszawa 2002 |

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Michał Szota mszota@wip.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku Inżynieria Materiałowa | Cele przedmiotu | Treści programowe | Narzędzia dydaktyczne | Sposób oceny |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|
| EK1 | K_W06, K_W13, K_W15, K_W22, | C1, | W 1 – 15 | 1 | F1, F3, P1 |
| EK2 | K_W06, K_W10, K_W13, K_W15, K_U7, K_U21, K_U23, K_U25, | C1, C2, C3 | W 2 – 15 L 1 - 15 | 1 - 3 | F1 - F3, P1, P2 |
| EK3 | K_W08, K_W18, K_U10, K_U18, K_U19, K_U20, K_U22, K_U24, | C1, C2, C3 | W 1-15, L 1-15 | 2, 3 | F1 – F3, P1, P2 |

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

| | Na ocenę 2 | Na ocenę 3 | Na ocenę 4 | Na ocenę 5 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efekt 1 Student opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych operacji obróbki cieplnej | Student nie opanował wiedzy teoretycznej dotyczącej podstawowych operacji obróbki cieplnej | Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych operacji obróbki cieplnej | Student opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych operacji obróbki cieplnej | Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych operacji obróbki cieplnej |
| Efekt 2 Student zna różnorodne technologie obróbki cieplnej stosowane do modyfikacji właściwości materiałów inżynierskich, | Student nie zna różnorodnych technologii obróbki cieplnej stosowane do modyfikacji właściwości materiałów inżynierskich, | Student potrafi z pomocą prowadzącego przedstawić i omówić różnorodne technologie obróbki cieplnej stosowane do modyfikacji właściwości materiałów inżynierskich, | Student poprawnie przedstawia różnorodne technologie obróbki cieplnej stosowane do modyfikacji właściwości materiałów inżynierskich, | Student potrafi przeprowadzić analizę doboru różnorodnych technologii obróbki cieplnej stosowane do modyfikacji właściwości materiałów inżynierskich, |
| Efekt 3 Student zna i potrafi zastosować metody badań elementów po obróbce cieplnej oraz cieplno-chemicznej części maszyn i narzędzi | Student nie zna i nie potrafi zastosować metod badań elementów po obróbce cieplnej oraz cieplno-chemicznej części maszyn i narzędzi | Student potrafi z pomocą prowadzącego zastosować metody badań elementów po obróbce cieplnej oraz cieplno-chemicznej części maszyn i narzędzi | Student potrafi poprawnie zastosować metody badań elementów po obróbce cieplnej oraz cieplno-chemicznej części maszyn i narzędzi | Student potrafi samodzielnie dobrać oraz zastosować metody badań elementów po obróbce cieplnej oraz cieplno-chemicznej części maszyn i narzędzi |

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:

- programem studiów,
- instrukcjami do niektórych ćwiczeń laboratoryjnych,
- harmonogramem odbywania zajęć

dostępne są na tablicy informacyjnej oraz stronie internetowej kierunku Metalurgia

2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Materiałowej: www.inzynieriamaterialowa.pl, na tabliczkach informacyjnych umieszczanych na drzwiach gabinetów pracowników oraz w sekretariacie Instytutu. Informacje na temat godzin konsultacji przekazywane są także bezpośrednio na zajęciach.