

| KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA | | |
|---|---|---|
| Nazwa modułu/przedmiotu Metaloznawstwo z obróbką cieplną | | Kod 1010604221010610179 |
| Kierunek studiów Transport | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak) | Rok / Semestr 1 / 2 |
| Ścieżka obieralności/specjalność - | Przedmiot oferowany w języku: polski | Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny |
| Stopień studiów: I stopień | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna | |
| Godziny Wykłady: 16 Ćwiczenia: - Laboratoria: 7 Projekty/seminaria: - | | Liczba punktów 4 |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak) | | (ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak) |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne | | Podział ECTS (liczba i %) 4 100% |
| Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: | | |
| <p>dr hab. inż. Leszek Maldziński, prof. nadzw. email: leszek.maldzinski@put.poznan.pl tel. +4861 665-2238 Wydział Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań</p> | | |
| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych: | | |
| 1 | Wiedza: | Podstawowe wiadomości z metaloznawstwa i obróbki cieplnej metali: budowa metali i stopów, stale węglowe i stopowe, stopy metali nieżelaznych, korozja stali, właściwości i zastosowanie w praktyce. |
| 2 | Umiejętności: | Prowadzenie niektórych badań z zakresu metaloznawstwa i obróbki cieplnej; badanie własności stopów i stali; badania metalograficzne |
| 3 | Kompetencje społeczne | Student ma świadomość ważności działalności technicznej, rozumie konieczność rozwoju i kształcenia |
| Cel przedmiotu: | | |
| Poznanie podstaw teoretycznych budowy metali i ich stopów. Poznanie podstaw obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stali i metali i ich stopów. Poznanie gatunków stali niestopowych i stopowych, ich właściwości fizycznych i użytkowych i ich zastosowania w praktyce. | | |
| Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | | |
| Wiedza: | | |
| 1. Podstawowe wiadomości z metaloznawstwa i obróbki cieplnej metali: budowa metali i stopów, stale węglowe i stopowe, stopy metali nieżelaznych, korozja stali, właściwości i zastosowanie w praktyce - [K1A_W03] | | |
| Umiejętności: | | |
| 1. Student znając charakterystykę wybranych stopów metali potrafi wskazać możliwość ich zastosowania w praktyce inżynierskiej. Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych, dokonać interpretacji oraz uzasadniania opinii - [K1A_U01] | | |
| Kompetencje społeczne: | | |
| 1. Student ma świadomość ważnej roli nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych i technologii, ich wpływ na środowisko oraz jest odpowiedzialny za podejmowane decyzje - [K1A_K02] | | |
| Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia | | |
| Egzamin pisemny i ustny | | |
| Treści programowe | | |

Ogólna charakterystyka materiałów

Znaczenie materiałów w procesach wytwarzania produktów; procesy wytwarzania, materiały wykorzystywane w procesach wytwarzania.

Podstawowe grupy materiałów inżynierskich; metale i ich stopy, polimery, materiały ceramiczne, kompozyty.

Struktura metali

Budowa materii; materia i jej składniki, budowa atomu, klasyfikacja pierwiastków chemicznych, wiązania między atomami.

Rzeczywista struktura metali; klasyfikacja wad budowy krystalicznej, wady punktowe, dyslokacje, oddziaływanie między dyslokacjami, polikrystaliczna struktura metali, granice ziarn i granice międzyfazowe, wpływ wad budowy krystalicznej na własności metali.

Stopy metali i ich struktura

Stopy metali i fazy stopowe, ogólne wiadomości o stopach metali, roztwory stałe, fazy międzymetaliczne, fazy międzywęzłowe, mieszaniny faz.

Stopy żelaza z węglem

Układ żelazo-węgiel; żelazo i jego własności, wykres równowagi żelazo-węgiel, przemiany fazowe podczas chłodzenia stopów żelaza z węglem, ogólna klasyfikacja stopów żelaza z węglem.

Żeliwa węglowe; ogólna klasyfikacja żeliw węglowych, grafit jako składnik strukturalny żeliwa, wpływ szybkości chłodzenia na strukturę i własności żeliw, żeliwa szare, żeliwa białe i półowiczne, żeliwa ciągliwe, porównanie własności żeliw węglowych.

Obróbka cieplna stali

Ogólny opis obróbki cieplnej,

Przemiany fazowe zachodzące podczas obróbki cieplnej stali; przemiany zachodzące w stali podczas: nagrzewania, chłodzenia, hartowania, odpuszczania, utwardzanie dyspersyjne,

Obróbka cieplno-chemiczna stali

Podstawy teoretyczne obróbki cieplno-chemicznej; obróbka cieplno-chemiczna i jej klasyfikacja, zjawiska chemiczne zachodzące podczas obróbki cieplno-chemicznej

Dyfuzyjne nasycanie stali niemetalami i metalami; nawęglanie, azotowanie, borowanie, dyfuzyjne nasycanie stali pierwiastkami metalicznymi, kompleksowa obróbka cieplno-chemiczna

Rola pierwiastków stopowych w stalach

Znaczenie pierwiastków stopowych: rozpuszczonych w roztworach stałych, w węglkach i azotkach, w fazach międzymetalicznych,

Wpływ pierwiastków stopowych na podstawowe własności stali i innych stopów żelaza

Stale stopowe i ich znaczenie

Podział stali stopowych

Stale konstrukcyjne stopowe i ich obróbka cieplna; ogólna charakterystyka, niskostopowe stale konstrukcyjne spawalne, stale stopowe konstrukcyjne do ulepszenia cieplnego, stale stopowe konstrukcyjne do azotowania i nawęglania, stale sprężynowe, stale stopowe na łożyska toczne.

Stale narzędziowe stopowe i ich obróbka cieplna; ogólna charakterystyka, stale narzędziowe stopowe do pracy na zimno, stale narzędziowe stopowe do pracy na gorąco, stale szybko tnące.

Stale i stopy żelaza o szczególnych własnościach; ogólna charakterystyka, stale odporne na korozję, stale stopowe do pracy w podwyższonej temperaturze, stale żaroodporne i żarowytrzymałe, stale do pracy w obniżonej temperaturze, stale martenzytyczne utwardzane dyspersyjnie typu ?maraging?, stale odporne na ścieranie, stale i stopy o szczególnych własnościach magnetycznych

Żeliwa i staliwa stopowe

Żeliwa stopowe; ogólna charakterystyka żeliw stopowych, żeliwa o podwyższonej odporności na ścieranie, żeliwa stopowe odporne na korozję, żeliwa stopowe żaroodporne i żarowytrzymałe, żeliwa stopowe do pracy w niskiej temperaturze, żeliwa stopowe o specjalnych własnościach fizycznych.

Staliwa stopowe; ogólna charakterystyka staliw stopowych, staliwa stopowe konstrukcyjne, staliwa stopowe odporne na korozję, staliwa stopowe żaroodporne i żarowytrzymałe, staliwa stopowe narzędziowe.

Metale nieżelazne i ich stopy

Miedź i jej stopy; ogólna klasyfikacja stopów miedzi, mosiądze, miedzionikle, brązy cynowe, brązy aluminiowe, brązy manganowe, brązy berylowe, brązy krzemowe,

Aluminium i jego stopy; ogólna klasyfikacja stopów aluminium, stopy aluminium z krzemem, stopy aluminium z magnezem, stopy aluminium z miedzią, wieloskładnikowe stopy aluminium z cynkiem, stopy aluminium z manganem

Pozostałe metale nieżelazne i ich stopy; nikiel, stopy niklu, cynk i jego stopy, magnez i jego stopy, cyna i ołów oraz ich stopy, metale trudnotopliwe, kobalt i jego stopy, metale szlachetne i ich stopy, stopy metali nieżelaznych z pamięcią kształtu

Korozja metali i stopów

Literatura podstawowa:

1. S. Rudnik: Metaloznawstwo. PWN, Warszawa, 1996
2. F. Staub; Metaloznawstwo, 1979
3. W. Luty [i in.]: Poradnik inżyniera. Obróbka cieplna stopów żelaza, 1977
4. L. Dobrzański: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach. WNT, Warszawa, 1996
5. S. Prowans: Metaloznawstwo. PWN, Warszawa, 1988
6. K. Przybyłowicz: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa, 1996
7. L. A. Dobrzański: Metaloznawstwo i obróbka cieplna,
8. L. A. Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Gliwice 2002
9. Karol Przybyłowicz, Janusz Przybyłowicz, ?Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach? , Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2004

Literatura uzupełniająca:

1. Michael Ashby i in.: ?Inżynieria materiałowa? tom I i II, Wydawnictwo Galaktyka, 2006
2. Michael Ashby i in.: ?Materiały inżynierskie? tom I i II, WNT, 1996
3. Poradnik Inżyniera: ?Obróbka cieplna metali?, WNT, 1979
4. Mały poradnik mechanika, tom I i II, WNT1999
5. Wilhem Domke: ?Vademecum materiałoznawstwa?, NT, 1997
6. Feliks Wojtking, Jurij Soncew: Materiały specjalnego przeznaczenia, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2001

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| Czynność | | Czas (godz.) |
|---|--------|--------------|
| Obciążenie pracą studenta | | |
| forma aktywności | godzin | ECTS |
| Łączny nakład pracy | 100 | 4 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 45 | 2 |
| Zajęcia o charakterze praktycznym | 15 | 1 |