



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Materialoznawstwo

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Lotnicza

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Leszek Małdziński email:

leszek.maldzinski@put.poznan.pl

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

tel. 6166652238 Faculty of Civil Engineering and

Transport

### Wymagania wstępne

Wiedza: Student powinien posiadać wiedzę z zakresu nauk podstawowych tj. fizyki i chemii, a także znajomość przedmiotów realizowanych na I stopniu studiów, tj. chemii fizycznej, termodynamiki, mechaniki, wytrzymałości materiałów, budowy statków lotniczych.

Student powinien wykazać się ogólną umiejętnością identyfikowania problemów, tworzenia algorytmów, sposobów ich rozwiązywania oraz umiejętnością rozwiązywania zadań inżynierskich. Student powinien rozumieć podstawowe zjawiska zachodzące w ciałach stałych, umieć je identyfikować i charakteryzować.

Kompetencje społeczne: Student jest gotowy do pogłębiania wiedzy z przedmiotów interdyscyplinarnych. Student jest otwarty na poznawanie nowych technologii i rozwiązań inżynierskich.



## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metalami, tworzywami sztucznymi, ceramiką i kompozytami. W szczególności zapoznanie się z ich budową i właściwościami.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Student posiada wiedzę o znaczących kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach technicznych i pokrewnych dyscyplinach naukowych, w szczególności inżynierii lotniczej

### Umiejętności

Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury i baz danych, zarówno w języku polskim, jak i angielskim, odpowiednio je integrować, interpretować i krytycznie oceniać, wyciągać wnioski i kompleksowo uzasadniać swoje opinie.

### Kompetencje społeczne

Student ma świadomość społecznej roli absolwenta politechniki, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu w odpowiedniej formie informacji i opinii o działalności inżynierskiej, osiągnięciach technologicznych, a także o osiągnięciach i tradycjach zawodu inżyniera lotnictwa.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Student ma świadomość społecznej roli absolwenta politechniki, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu w odpowiedniej formie informacji i opinii o działalności inżynierskiej, osiągnięciach technologicznych, a także o osiągnięciach i tradycjach zawodu inżyniera lotnictwa.

## Treści programowe

Klasyfikacja podstawowych grup materiałów inżynierskich: metale i ich stopy, tworzywa sztuczne, ceramika i szkło, kompozyty.

Metale techniczne i stopy metali. Struktura krystaliczna i polimorfizm. Rodzaje defektów struktury krystalicznej i ich wpływ na właściwości. Fazy w stopach metali - roztwory stałe, węgliki, azotki, fazy międzymetaliczne, wtrącenia niemetaliczne. Układy równowagi fazowej i ich praktyczne wykorzystanie do doboru mikrostruktury i właściwości stopów. Wykres Fe-Fe<sub>3</sub>C. rodzaje faz w stopach żelaza. Przemiany zachodzące w stalach. Stale węglowe, stopy stopowe. Stale odlewane. Żeliwa. Utwardzalność, wpływ dodatków stopowych na hartowność stali. Cele i podstawy operacji obróbki cieplnej. Podstawowe rodzaje obróbki cieplnej. Rodzaje wyżarzania. Hartowanie i odpuszczanie. Metale nieżelazne. Zastosowanie metali w budowie statków powietrznych.

Tworzywa sztuczne, struktura polimeru, wiązania kowalencyjne i van der Waalsa, struktura krystaliczna i amorficzna, metody wytwarzania, przetwarzanie polimerów, formowanie, właściwości, rodzaje (plastomery, elastomery), przykłady zastosowań.



Wybrane właściwości materiałów ceramicznych i kompozytów, ich ocena: właściwości ogólne (gęstość, lepkość, wskaźnik płynięcia, właściwości mechaniczne (granica plastyczności, wydłużenie względem granicy plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie, moduł sprężystości przy rozciąganiu, wytrzymałość na zginanie), udarność (metoda Charpy'ego, Isolde'a), twardość (Rockwell, dociskanie kulki).

Wybrane właściwości materiałów ceramicznych; dielektryczność, słaba przewodność elektryczna, odporność na wstrząsy cieplne, asymetria wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie

Przetwarzanie ceramiki; formowanie poprzez: walcowanie, ciągnięcie, rozprowadzanie, rozdmuchiwanie, ciągnięcie włókna szklanego, prasowanie izostatyczne (np. zapalanie świec), wytłaczanie na prasie śrubowej, toczenie (w gipsie i na gipsie formowym), odlewanie w formie gipsowej. Specjalne materiały ceramiczne i ich właściwości stosowane w przemyśle: włókna węglowe, diamenty, nanorurki, fulereny.

Specjalne rodzaje kompozytów, ich właściwości i zastosowanie: kompozyty z osnową metaliczną, utwardzanie cząstkowe, utwardzanie dyspersyjne, spieki na bazie metali nieżelaznych, metaloceramika, węgliki spiekane, cermetale, kompozyty włókniste, kompozyty warstwowe.

Metody wytwarzania kompozytów:

Dobór materiałów inżynierskich do budowy wybranych obiektów inżynierskich: na belkę, na teleskop zwierciadlany, na niektórych elementach samochodu (nadwozie, zderzaki), na elementach domów (np. Ściany nośne zewnętrzne).

## **Metody dydaktyczne**

Wykłady z prezentacją medialną

## **Literatura**

Podstawowa

1. L. A. Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Gliwice 2002
2. K. Przybyłowicz, J. Przybyłowicz, Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach, WNT, 2009
3. M. Ashby i in.: Inżynieria materiałowa tom I i II, Wydawnictwo Galaktyka, 2006
4. M. Ashby i in.: Materiały inżynierskie tom I i II, WNT, 1996
5. W. Domke: Vademecum materiałoznawstwa, NT, 1997
6. L.A. Dobrzański, R. Nowosielski: Metody badania metali i stopów. Badania własności fizycznych. WNT, W-wa, 1987

Uzupełniająca

1. Mały poradnik mechanika, tom I i II, WNT, 2002
2. L. A. Dobrzański.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach, WNT, 1998;



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	15	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności