



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Materiałoznawstwo [S1Lot2>Materiał]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Marta Paczkowska prof. PP  
marta.paczowska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### 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:

1. ma podstawową wiedzę o materiałach metalowych, niemetalowych i kompozytowych stosowanych w

budowie maszyn, a w szczególności o ich strukturze, właściwościach, sposobach wytwarzania, obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz wpływie obróbki plastycznej na ich wytrzymałość a także paliwach, smarach, gazach technicznych, czynnikach chłodniczych itp.

Umiejętności:

1. potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski
2. potrafi odpowiednio dobrać materiały na proste konstrukcje lotnicze, wskazać różnice pomiędzy stosowanymi w lotnictwie paliwami

Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe

## 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, stale 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), wyłaczanie 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).

## Tematyka zajęć

Zajęcia dotyczą podstawowych aspektów związanych z materiałami inżynierskimi, ich charakterystyką - składem chemicznymi, budową, właściwościami.

## Metody dydaktyczne

Wykłady z prezentacją multimedialną

## 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	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00