**Nazwa przedmiotu:**

Materiały Lotnicze

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Mirosław Rodzewicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

NK335

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wyklad 30 h
Przygotowanie do kolokwium 20 h
Przygotowanie prezentacji i praca własna 15 h
Konsultacje 4-5 h
Łącznie 70 h

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1.4

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe prawa mechaniki ciała stałego, materiałoznawstwo ogólne, wyznaczanie obciążeń struktury konstrukcyjnej pod wpływem sił zewnętrznych, zasady wyznaczania obciążeń aerodynamicznych i masowych samolotu

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z właściwościami oraz cechami technologicznymi i użytkowymi materiałów stosowanych w technice lotniczej i kosmonautycznej

**Treści kształcenia:**

Materiały stosowane w konstrukcjach lotniczych –właściwości konstrukcyjne, technologiczne i użytkowe. Podstawy analizy lekkości materiałów oraz ich zdatności na elementy statków i obiektów latających – kryteria doboru. Właściwości konstrukcyjno-technologiczne kompozytów i zasady ich kształtowania. Obliczenia inżynierskie przy projektowaniu struktur z kompozytów polimerowych. Zastosowanie zaawansowanych materiałów kompozytowych (ceramicznych, metalicznych, nano-kompozytów) w technice lotniczej, motoryzacyjnej i astronautycznej.

**Metody oceny:**

Na podstawie ocen kolokwialnych i przygotowanej prezentacji Praca własna: Przygotowanie prezentacji ilustrującej wpływ nowych materiałów na rozwój techniki lotniczej i kosmicznej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Zalecana literatura: 1. Chodorowski J. „Materiałoznawstwo lotnicze”, Oficyna Wyd. PW, 2003 2. Boczkowska A.,Kapuściński J., Lindemann R., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S. „Kompozyty”, Oficyna Wyd. PW, 2003 Dodatkowe literatura:  B. Cantor, H. Sssender, P. Grant: “Aerospace Materials”, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 2001,  I.D. Gay, S.V. Hoa, S.W. Tsai: Composite Materials: Design and Applications, CRC Press, 2003  Materiały na stronie http://www.sae.org/mags/aem/  http://www.meil.pw.edu.pl/zsis/ (link do Dane materiałowe i elementów konstrukcyjnych)  Materiały dostarczone przez wykładowcę

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NK335\_W1:**

Wie jakie materiały stosuje się w rozwiązaniach konstrukcyjnych struktur lotniczych i ma wiedzę dotyczącą stymulacji wzajemnej rozwoju lotnictwa i kosmonautyki oraz inżynierii materiałowej.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1- pytania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W04, LiK1\_W17, LiK1\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W05, T1A\_W07

**Efekt NK335\_W2:**

Ma wiedzę dotyczącą kryteriów porównawczych różnych materiałów do budowy lotniczych, w tym wskaźników lekkościowych

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1 - pytania

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt NK335\_W3:**

Zna charakterystyki wytrzymałościowe różnych materiałów do budowy struktur lotniczych oraz ich zależność od czynników technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2 - pytania

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt NK335\_W4:**

Ma wiedzę na temat rodzajów i właściwości kompozytów oraz ich zastosowań w strukturach lotniczych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2 -pytania

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W04, LiK1\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt NK335\_W5:**

Ma wiedzę na temat rodzajów węzłów sił skupionych w strukturach kompozytowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 3 - pytania

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W06, LiK1\_W12, LiK1\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NK335\_U1:**

Umie zastosować wskaźniki porównawcze dla różnego rodzaju materiałów.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1- zadania.

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U14, LiK1\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10, T1A\_U14

**Efekt NK335\_U2:**

Umie dokonać inżynierskiego oszacowania stopnia wykorzystania nośności materiałów w strukturach lotniczych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1 - zadania

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U10, LiK1\_U12, LiK1\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U14

**Efekt NK335\_U3:**

Umie określić wagowe i objętościowe stopnie zbrojenia kompozytów polimerowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2 - zadania

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt NK335\_U4:**

Potrafi obliczyć wskaźniki ilościowe zbrojenia niezbędne do osiągnięcia wymaganej nośności struktur kompozytowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2 - zadania

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U10, LiK1\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt NK335\_U5:**

Umie prognozować właściwości mechaniczne podstawowych struktur kompozytowych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2 - zadania

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U05, LiK1\_U10, LiK1\_U11, LiK1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt NK335\_U6 - zadania:**

Umie określić parametry podstawowych procesów technologicznych kompozytów.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 3 - zadania

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U01, LiK1\_U02, LiK1\_U03, LiK1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U08, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt NK335\_K1:**

Jest w stanie ocenić dane materiałowe podawane przez różnych autorów.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 3 - zadanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_K03, LiK1\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05, T1A\_K06

**Efekt NK335\_K2:**

Student potrafi przeprowadzić analizę kosztów

Weryfikacja:

Kolokwium nr 3 - zadanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02