**Nazwa przedmiotu:**

Kompozyty w konstrukcjach lotniczych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Piotr Czarnocki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

NS520

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

NK307 - Budowa i projektowanie obiektów latających 1 (BIPOL1)
ANK342 - Finite element method 1 (FEM1)

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Projektowanie lotniczych wyrobów kompozytowych. Uproszczone analizy wytrzymałościowe. Kryteria zniszczenia. Degradacja właściowości mechanicznych. Techniki wytwarzania i łączenia

**Treści kształcenia:**

Materiały kompozytowe. Klasyfikacja kompozytów ze względu na zbrojenie i spoiwa. Właściwości mechaniczne komponentów, a właściwości mechaniczne kompozyt – podstawowe modele. Rola zbrojenia i spoiwa. Postacie zbrojenia. Liniowa teoria laminatów (równania konstytutywne). Kryteria wytrzymałościowe. Metody wyznaczania stałych materiałowych. Degradacja właściwości mechanicznych kompozytu, zmęczenie, delaminacja, wpływ środowiska. Analiza pracy podstawowych elementów struktur lotniczych: pasów i ścianek dźwigara, rur skrętnych i wręg. Analiza typowych rozwiązań konstrukcyjnych. Projektowanie struktur kompozytowych silnie obciążonych – analiza sposobu przenoszenia obciążeń z uwzględnieniem anizotropii stosowanego materiału. Łączenie poszczególnych elementów struktury. Połączenia realizowane w trakcie formowania zespołu, połączenia klejone i nitowane. Metody wprowadzania obciążeń skupionych – kształtowanie węzłów. Analiza wytężenia struktury. Podstawy stosowania MES do obliczeń wytrzymałościowo-sztywnościowych. Przegląd podstawowych technik wytwarzania i wymagań dotyczących oprzyrządowania: technika formowania „na mokro”, technika oparta na preimpregnatach. Przegląd metod kontroli jakości produkcji. Ograniczenia konstrukcyjne wynikające z technik wytwarzania.

**Metody oceny:**

Kolokwia zaliczeniowe lub na podstawie prac wykonanych w czasie ćwiczeń

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. H. D. Middleton, „Composite Materials in Aircraft Structures”
2. R. M. Jones, “Mechanics of Composite Materials”
3. J. J. Morena, “Advanced Composite Mold Making
Dodatkowe literatura:
- Materiały dostarczone przez wykładowcę

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe