**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium Struktur Lotniczych

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Mirosław Rodzewicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

NS622

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Udział w ćwiczeniach lab. 45h
Przygotowanie sprawozdań 15h
Razem 60 h

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

1.5

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 45h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Technologia lotnicza, materiałoznawstwo lotnicze, wyznaczanie obciążeń struktury konstrukcyjnej pod wpływem sił zewnętrznych, zasady wyznaczania obciążeń aerodynamicznych i masowych samolotu

**Limit liczby studentów:**

40

**Cel przedmiotu:**

Czynne zapoznanie się z technikami wytwarzania i łączenia elementów strukturalnych płatowca z uwzględnieniem technologii kompozytów. Zapoznanie się z techniką pomiarów kontrolnych geometrii, wyważenia, pomiarów sztywności i wytrzymałości elementów strukturalnych statku powietrznego

**Treści kształcenia:**

Zajęcia laboratoryjne z zakresu technologii i konstrukcji płatowców. Tematyka technologiczna: kompozyty wzmacniane włóknami, kompozyty wzmacniane proszkami, budowa foremników, techniki łączenia: nitowanie, klejenie metali, zastosowanie technik CNC w budowie oprzyrządowania technologicznego. Tematyka konstrukcyjna: Montaż, demontaż -wyważenie płatowca, niwelacja płatowca i stabilizacja urządzeń sterowych, pomiar sztywności układów sterowania, pomiar drgań własnych elementów płatowca, wyznaczanie sztywności giętnej i skrętnej płata nośnego metodą statyczną i dynamiczną, próba statyczna elementu płatowca, badania z zakresu „smart-structures”

**Metody oceny:**

Na podstawie sprawozdań Praca własna: Zajęcia laboratoryjne, podczas których studenci powinni zaprojektować i zestawić proste układy pomiarowe do zamodelowania obciążeń i zbadania deformacji elementu płatowca.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura: 1. W. Stafiej – „Obliczenia stosowane przy projektowaniu szybowców” – strona www ZSiŚ 2. V.F. Mohof – „ Methodological textbook on preparing and conducting static tests on full-scale airplane structures”, Dodatkowe literatura:  W. Błażewicz; "Budowa samolotów - obciążenia" ; Wyd. PW Warszawa 1976  Materiały na stronie http://www.sae.org/mags/aem/  Materiały dostarczone przez wykładowcę

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NS622\_W1:**

 Zna podstawy przeprowadzania badań statycznych i zmęczeniowych struktur lotniczych

Weryfikacja:

ćwiczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W12, LiK1\_W18, LiK1\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W08

**Efekt NS622\_W2:**

 Student posiada podstawową wiedzę z niwelacji i stabilizacji powierzchni ruchomych płatowca

Weryfikacja:

ćwiczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W12, LiK1\_W14, LiK1\_W19

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NS622\_U1:**

 Potrafi wykonać prostą lotniczą strukturę kompozytową oraz posiada umiejętność wykonywania połączeń nierozłącznych (klejenie i nitowanie)

Weryfikacja:

ćwiczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U15, LiK1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, T1A\_U15

**Efekt NS622\_U2:**

 Potrafi wykonać niwelacje i stabilizację powierzchni ruchomych płatowca

Weryfikacja:

ćwiczenie, sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U15, LiK1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, T1A\_U15

**Efekt NS622\_U3:**

 Potrafi przeanalizować pod względem konstrukcyjno-technologicznym wybrane fragmenty struktury lotniczej

Weryfikacja:

ćwiczenie, sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U08, LiK1\_U17, LiK1\_U18, LiK1\_U19, LiK1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U14, T1A\_U15

**Efekt NS622\_U4:**

 Umie przeprowadzić badania wytrzymałościowe i sztywnościowe fragmentów struktur lotniczych

Weryfikacja:

ćwiczenie, sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U09, LiK1\_U12, LiK1\_U18, LiK1\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U15

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt NS622\_K1:**

 Potrafi pracować w grupie i organizować pracę grupy

Weryfikacja:

ćwiczenie, sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_K04, LiK1\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04, T1A\_K06

**Efekt NS622\_K2:**

 Potrafi w sposób rzetelny przeprowadzić badania (pomiary) oraz wykonać elementy struktury płatowca

Weryfikacja:

ćwiczenie, sprawozdanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_K03, LiK1\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05, T1A\_K03, T1A\_K04

**Efekt NS622\_K3:**

 Student ma świadomość wpływu na środowisko naturalne materiałów kompozytowych stosowanych w strukturach lotniczych

Weryfikacja:

ćwiczenie

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02