**Nazwa przedmiotu:**

Budowa i Projektowanie Obiektów Latających I

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Cezary Galiński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

NK307

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Liczba godzin pracy studenta: wykład 30h; przygotowanie do kolokwiów 10h; obecność na zajęciach projektowych 15h; przygotowanie projektów 45h. RAZEM 100h = 4ECTS

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

Liczba godzin pracy studenta: wykład 30h; obecność na zajęciach projektowych 15h.
konsultacje 5h
RAZEM 50h = 2ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Liczba godzin pracy studenta: obecność na zajęciach projektowych 15h; przygotowanie projektów 45h. RAZEM 60h = 2.4 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Mechanika ogólna; Mechanika płynów; Aerodynamika; Mechanika lotu 1

**Limit liczby studentów:**

na wykładzie bez ograniczeń, max. 12 w grupie projektowej

**Cel przedmiotu:**

Głównym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesem projektowania statku powietrznego.
Dodatkowym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami projektowania i konstrukcji samolotów.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Wstęp, analiza trendów, analiza kosztów.
Profil misji. Wstępny dobór masy, obciążenia powierzchni nośnej i obciązenia mocy (ciągu).
Kadłub – ergonomia, właściwości użytkowe, konfiguracja kadłub-płat, podstawowe wiadomości o aerodynamice kadłuba i połączenia płat – kadłub.
Podwozie – wymagania, układy i ich właściwości, podstawowe rozwiązania konstrukcyjne.
Integracja zespołów napędowych – typy napędów i zakresy ich zastosowań, rozmieszczenie silników, łoża silnikowe, chłodzenie, wloty i wyloty. Śmigła – rodzaje, podstawowe rozwiązania konstrukcyjne, rozwiązania nietypowe.
Usterzenia – podstawy wymiarowania, właściwości różnych układów usterzeń, wybrane nietypowe układy usterzeń.
Wstępny szkic samolotu na przykładach dwumiejscowego samolotu szkolnego i dwusilnikowego samolotu komunikacyjnego. Analiza masowa.
Płat nośny – podstawowe informacje o własciwościach profili aerodynamicznych i ich doborze, dobór pozostałych charakterystyk geometrycznych płata (wydłużenie, wznios, skos, zwichrzenie), płat delta.
Mechanizacja płata i stery.
Kryteria oceny stateczności i sterowności samolotu
Obwiednia obciążeń samolotu
Obciążenia płata i usterzeń
Obciążenia kadłuba i podwozia. Obciążenia od zespołu napędowego.
Projekt:
Analiza trendów, profil misji, oszacowanie masy samolotu pustego, masy paliwa i masy startowej
Dobór obciążenia powierzchni i obciążenia mocy (ciągu). Wstępna analiza kosztów
Szkic samolotu i analiza masowa. Ocena możliwości uzyskania założonej masy startowej i prawidłowego położenia środka masy.
Charakterystyki aerodynamiczne
Osiągi. Ocena mozliwości spełnienia wymagań technicznych. Obwiednia obciążeń.

**Metody oceny:**

Ocena formująca
1) Kolokwium 1 (test) – max. 25 pkt
2) Kolokwium 2 (zadanie) – max. 25 pkt
3) Projekty - max . 50 pkt (5x10)
Nieterminowe oddawanie kolejnych projektów skutkuje obniżeniem maksymalnej liczby punktów możliwych do zdobycia za dany projekt o 1 za każdy tydzień spóźnienia.

Ocena podsumowująca
Kolokwia zaliczone na min. 13pkt każde + wszystkie projekty zaliczone na łącznie min 24 pkt

Skala ocen
0-49 2
50-61 3
62-73 3,5
74-85 4
85-95 4,5
95-100 5

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Podstawowa:
Przepisy EASA
T. C. Corke „Design of Aircraft”
D.P. Raymer „Aircraft Design, a Conceptual Approach”
St. Danilecki „Projektowanie samolotów”
St. Danilecki „Konstrukcja samolotów”
E. Cichosz „Charakterystyka i zastosowanie napędów”

Uzupełniająca:
F. Misztal „Wstępny projekt konstrukcyjny płatowiec
J. Roskam „Airplane Design”
D. Stinton „The Design of the Aeroplane”
E.Torenbeek „Synthesis of Subsonic Airplane Design”
J.D. Anderson „Aircraft Performance & Design”
R. Cymerkiewicz „Budowa samolotów”
J.P. Fielding „Introduction to Aircraft Design”
L.R. Jenkinson, J.F.Marchman III „Aircraft Design Projects”
N. Currey „Aircraft landing gear design”

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.meil.pw.edu.pl/zsis/ZSiS/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/BIPOL

**Uwagi:**

Zaliczenie tego przedmiotu, bez uprzedniego zaliczenia przedmiotu Mechanika lotu 1, jest bardzo nieprawdopodobne.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NK307\_W1:**

 Student zna elementy składowe projektu statku powietrznego - student knows components of the aircraft design process

Weryfikacja:

projekt - project

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt NK307\_W2:**

 Student zna funkcje, charakterystyki i obciążenia konstrukcji elementów samolotu. - Student knows functions, characteristics and loads of an airplane components

Weryfikacja:

kolokwia, projekt - colloquia, project

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

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

**Efekt NK307\_W3:**

 Student zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych - student knows selected rules of current airworthiness regulations

Weryfikacja:

projekt 5 - project 5

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W08

**Efekt NK307\_W4:**

 Student potrafi przeprowadzić analizę trendów - Student knows how to conduct trends analysis in aeronautics

Weryfikacja:

projekt 1 - project 1

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_W17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NK307\_U1:**

 Student potrafi zredagować dokumentację zrealizowanej pracy inżynierskiej - Student is capable to prepare the documentation of his/her engineering work

Weryfikacja:

projekt - project

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U03

**Efekt NK307\_U2:**

 Student potrafi przeprowadzić analizę kosztów - student is capable to analyze costs

Weryfikacja:

projekt2 - project 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U14, LiK1\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10, T1A\_U12

**Efekt NK307\_U3:**

 Student potrafi zaprojektować prosty samolot - student is capable to design simple airplane

Weryfikacja:

projekt - project

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

**Efekt NK307\_U4:**

 Student potrafi przeprowadzić analizę trendów - Student knows how to conduct trends analysis in aeronautics

Weryfikacja:

projekt 1 - project 1

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U01, LiK1\_U05, LiK1\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05, T1A\_U13

**Efekt NK307\_U5:**

 Potrafi przeanalizować właściwości lotne i obciążenia samolotu oraz potrafi dobrać i przeanalizować właściwości jego napędu i wyposażenia. - Student is capable to analyze flight characteristics and loads of an airplane, select and evaluate the propulsion system and equipment

Weryfikacja:

projekt - project

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_U18

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt NK307\_K1:**

 Student ma świadomość realizacji zadań w sposób terminowy - Student is aware of deadlines importance

Weryfikacja:

projekt - project

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_K02, LiK1\_K03

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

**Efekt NK307\_K2:**

 Student potrafi przeprowadzić analizę kosztów - student is capable to analyze costs

Weryfikacja:

projekt 2 - project 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** LiK1\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K06