**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie statków powietrznych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Cezary Galiński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Projektowanie Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ZNK307

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykład 15 h, konsultacje 3 h, przygotowanie projektów 42h; razem 60 h = 2 ECTS.

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

0,7 punktu.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,5 punktu.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Mechanika ogólna; Mechanika płynów;

**Limit liczby studentów:**

brak limitu

**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.
Obwiednia obciążeń samolotu, obciążenia płata nośnego.
Podstawowe typy struktur lotniczych.
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.

**Metody oceny:**

Ocena wystawiana jest na podstawie sumy punktów z trzech projektów.

**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”
R. Cymerkiewicz „Budowa Samolotów”
M. Chun-Yung Niu „Airframe Structural Design”
M. N. Sulzenko „Konstrukcja Samolotow”
W. Stafiej „Obliczenia stosowane przy projektowaniu szybowców”
W. Błażewicz „Budowa samolotów”
M. Skowron „Budowa samolotów”
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”
J.P. Fielding „Introduction to Aircraft Design”
L.R. Jenkinson, J.F.Marchman III „Aircraft Design Projects”
N. Currey „Aircraft landing gear design”
B. Jancelewicz „Podstawy konstrukcji lotniczych z kompozytów polimerowych”
Z. Brzoska „Statyka i stateczność konstrukcji prętowych i cienkościennych”
M. Bijak-Żochowski „Mechanika materiałów i konstrukcji” tom 1 i 2
T.Wiślicki „Technologia budowy płatowców”
T. Megson „Aircraft structures for engineering students”

**Witryna www przedmiotu:**

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

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PS\_W2:**

Student zna funkcje, charakterystyki i obciążenia konstrukcji elementów samolotu.

Weryfikacja:

kolokwia, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PS\_U1:**

Student potrafi przeprowadzić analizę trendów

Weryfikacja:

projekt 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PS\_U1:**

Student potrafi przeprowadzić analizę trendów

Weryfikacja:

projekt 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PS\_U1:**

Student potrafi przeprowadzić analizę trendów

Weryfikacja:

projekt 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PS\_U2:**

Student potrafi przeprowadzić analizę kosztów

Weryfikacja:

projekt2

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka PS\_U3:**

Student potrafi zaprojektować prosty samolot

Weryfikacja:

Projekty 2, 3

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka PS\_K1:**

Student ma świadomość realizacji zadań w sposób terminowy

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**