



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie statków powietrznych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Studia w zakresie (specjalność)

Silniki lotnicze i płatowce

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

III/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr inż Jędrzej Mosiężny

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Jędrzej.mosiezny@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy statków powietrznych, mechaniki lotu i aerodynamiki. Potrafi wykonywać podstawowe obliczenia matematyczne z zakresu algebry i rachunku różniczkowego. Potrafi samodzielnie wyszukiwać i integrować informacje znalezione w literaturze.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie niezbędnej wiedzy i informacji z zakresu projektowania statków powietrznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych zagadnień techniki oraz wiedzę szczegółową w zakresie wybranych zagadnień dotyczących transportu lotniczego, zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań związanych z transportem lotniczym, głównie o charakterze inżynierskim



2. ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu nawigacji mechaniki lotu i techniki pilotażu, wykorzystania symulatorów, zasad lotu, jego przygotowania, a także związanych z nim procedur operacyjnych
3. ma poszerzoną wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, w tym teorii sprężystości i plastyczności, hipotez wyczerpieniowych, metod obliczania belek, membran, wałów, połączeń i innych elementów konstrukcyjnych, a także metod badania wytrzymałości materiałów oraz stanu odkształcenia i naprężenia w konstrukcjach a także ma podstawową wiedzę w zakresie głównych działów mechaniki technicznej: statyki kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej
4. ma podstawową wiedzę o materiałach metalowych, niemetalowych i kompozytowych stosowanych w budowie maszyn, a w szczególności o ich strukturze, właściwościach, sposobach wytwarzania, obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz wpływie obróbki plastycznej na ich wytrzymałość a także paliwach, smarach, gazach technicznych, czynnikach chłodniczych itp.
5. ma podstawową wiedzę dotyczącą mechanizmów i praw rządzących zachowaniem oraz psychiką człowieka

#### Umiejętności

1. potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie
2. potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski
3. potrafi odpowiednio dobrać materiały na proste konstrukcje lotnicze, wskazać różnice pomiędzy stosowanymi w lotnictwie paliwami
4. potrafi zaprojektować środki transportu z odpowiednimi wymaganiami zewnętrznymi (np. dotyczącymi ochrony środowiska)

#### Kompetencje społeczne

1. rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe
2. ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających projektów inżynierskich, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia
3. prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera lotnictwa i kosmonautyki

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: 90 minutowe zaliczenie Zaliczenie składa się z 10 zadań zamkniętych jednokrotnego wyboru



(szacunkowy czas na wykonanie zadania - 2 minuty) i 10 krótkich zadań otwartych (szacunkowy czas na wykonanie zadania - 5 minut) z zakresu treści omówionych na wykładzie. Poprawna odpowiedź na zadanie zamknięte jest równa 1pkt. Zadania otwarte są punktowane w zakresie 0-2 pkt z krokiem co 0.5 pkt. Zadanie w pełni rozwiązane zawiera: schemat problemu (jeśli wymagany), wzory wymagane do rozwiązania, rachunek ilościowy, rachunek jednostek. Zadania są niezależne od siebie tj. wynik z zadania poprzedniego nie stanowi danych wejściowych do zadania następnego. Próg zaliczenia: 50% punktów

Projekt: Zaliczenie projektu odbywa się na podstawie minimum 5, maksimum 7 zadań projektowych z zakresu treści przeprowadzonych na wykładzie. Zadanie projektowe polega na wykonaniu rozbudowanego zadania obliczeniowego z wykorzystaniem narzędzi programistycznych oraz oprogramowania specjalistycznego. Szacowany czas na wykonania zadania obliczeniowego - do 13 dni kalendarzowych. Rozwiązane zadania należy przesyłać z użyciem uczelnianego systemu poczty elektronicznej do wskazanego dnia i godziny. Zadania oceniane są w zakresie od 0 do 10 punktów. Kryteria oceny zadania będą zależne od zadania i będą przekazywane wraz z zadaniem. Zadania wysyłane po terminie lub wysłane z innego adresu poczty elektronicznej niż uczelniany uzyskują 0 punktów. Zadania, w których wykorzystano materiały bez podania ich źródła (plagiaty, kopie prac innych studentów) uzyskują 0 punktów. Kryterium zaliczenia zadania projektowego: uzyskanie 50% punktów, kryterium zaliczenia przedmiotu: uzyskanie 50% z sumy punktów wszystkich projektów i zaliczenie 70% zadań projektowych (np. dla 5 zadań projektowych (po 10 pkt. każde), należy zaliczyć 4 zadania projektowe (minimum 5 pktów per zadanie) i uzyskać minimum 25/50 punktów).

### Treści programowe

1. Proces projektowania statku powietrznego, wyznaczanie statystyk i trendów rozwojowych statków powietrznych
2. Wyznaczanie obciążeń aerodynamicznych na płatach nośnych
3. Wyznaczanie obciążeń aerodynamicznych na powierzchniach sterowych
4. Wyznaczanie obciążeń aerodynamicznych na kadłubie statku powietrznego
5. Wyznaczanie sił tnących, momentów zginających, momentów skręcających, obciążeń zastępczych na podstawie obciążeń aerodynamicznych, masowych i od zespołu napędowego
6. Wyznaczanie obciążeń w okuciach i punktach montażowych płatowca
7. Wstęp do aeroelastyki

PART - 66 (TEORIA - 45 godz.)

MODUŁ 11B. AERODYNAMIKA, STRUKTURY I SYSTEMY SAMOLOTU TŁOKOWEGO

11.3 Struktury płatowca — samoloty

11.3.1 Kadłub (ATA 52/53/56)



Uszczelnianie konstrukcji i zwiększanie napięcia;

Skrzydło, wspornik usterzenia ogonowego samolotu i mocowanie podwozia;

Montaż siedzeń;

Drzwi i wyjścia awaryjne: konstrukcja i działanie;

Mocowanie okien i wiatrochronu. [2]

### 11.3.2 Skrzydła (ATA 57)

Budowa;

Przechowywanie paliwa;

Podwozie samolotu, wspornik, powierzchnia sterowa i urządzenia podnoszenia/oporu. [2]

### 11.3.3 Stateczniki (ATA 55)

Budowa;

Mocowanie powierzchni sterowej. [2]

### 11.3.4 Powierzchnie sterowe lotu (ATA 55/57)

Budowa i zamocowanie;

Równoważenie — masa i aerodynamika. [2]

### 11.3.5 Gondole/Wsporniki (ATA 54)

Gondole/Wsporniki:

— Budowa;

— Zapory ogniowe;

— Zawieszenie silnika. [2]

## Metody dydaktyczne

Wykład prowadzony na tablicy, Zajęcia projektowe w sali komputerowej z praktycznymi przykładami

## Literatura

Podstawowa

1. Thomas C. Corke – Design of Aircraft

2. Lloyd R. Jenkinson, James F. Marchman III – Aircraft Design Projects

3. T. H. G. Megson – Aircraft Structures for Engineering Students



4. Jan Roksam – Airplane Design

Uzupełniająca

Dowolna literatura polsko- i angielsko języczna

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

|   | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                       | 125    | 5,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 62     | 2,5  |
| Praca własna studenta <sup>1</sup>                        | 63     | 2,5  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności