



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zintegrowane systemy projektowania silników lotniczych 1 [S1Lot1-SLiPL>ZSPSL1]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

Silniki lotnicze i płatowce

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Bartosz Ziegler

bartosz.ziegler@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawową wiedzę i umiejętności z matematyki zwłaszcza w zakresie rachunku różniczkowego wielu zmiennych, rachunku wektorowego i algebry liniowej, ponadto termodynamiki, mechaniki płynów oraz aerodynamiki oraz wiedzę z przedmiotu teoria silników lotniczych.

### Cel przedmiotu

- Nauczyć zasad: projektowania elementów lotniczych zespołów napędowych, w tym: Analitycznego projektowania geometrii elementów silników przepływowych; Tworzenia modeli geometrycznych (CAD) dostosowanych do potrzeb systemów CAE oraz podstaw wykorzystania systemów CAE do wykonywania analiz przepływowych masy i ciepła

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma poszerzoną wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, w tym teorii sprężystości i plastyczności, hipotez wytrzymałościowych, 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
2. 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.
  3. 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, formułując i rozwiązując zadania dotyczące lotnictwa cywilnego, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne
4. potrafi odpowiednio dobrać materiały na proste konstrukcje lotnicze, wskazać różnice pomiędzy stosowanymi w lotnictwie paliwami
5. 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 (ocena końcowa składa się z trzech składowych):

1. Grupowy projekt kompletny (obliczenia analityczne, projekt geometrii, analiza CFD) (65%)
2. Ocena z niewielkiego projektu indywidualnego (35%)

Dla zaliczenia przedmiotu, wymagane jest zdobycie nie mniej niż 60% punktów składowych.

Krzywa oceniania przedziału 60%-100% ustalana jest indywidualnie w każdym z semestrów.

### Treści programowe

Wykład semestr I:

Analiza zjawisk przepływu ciepła i masy, równania transportu, metody dyskretyzacji równań transportu, procedura analizy numerycznej, wprowadzenie do wymogów odnośnie siatek obliczeniowych,

Laboratorium semestr I:

Przeprowadzanie prostych analiz przepływowych dla przepływów nieściśliwych i ściśliwych w oparciu o model gazu doskonałego na dostarczonych siatkach obliczeniowych. Tworzenie dwuwymiarowych siatek strukturalnych i niestructuralnych.

PART - 66 (PRAKTYKA - 22,5 godz.)

MODUŁ 16. SILNIK TŁOKOWY

16.7 Doładowanie/turbodoładowanie

Zasady i cele doładowania i jego wpływ na parametry silnika;

Konstrukcja i działanie systemu doładowania i turbodoładowania; [2]

### Metody dydaktyczne

1. Wykład tablicowy
2. Laboratorium w Sali komputerowej
3. Projekty obliczeniowe wykonywane przy użyciu ogólnodostępnych narzędzi programistycznych

### Literatura

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	25	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00