



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Budowa zespołów napędowych [S1Lot2-SLiPL>BZN]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

Silniki lotnicze i płatowce

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

20

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Robert Kłosowiak

robert.klosowiak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z rysunku technicznego, mechaniki, wytrzymałości materiałów i termodynamiki.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z problematyką dotyczącą wymagań, konstrukcji i eksploatacji lotniczych zespołów dla silników turbinowych i przykładów realizacji systemów sterowania.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu termodynamiki technicznej, mechaniki płynów, w szczególności aerodynamiki.
2. zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii, odnoszące się w szczególności do przewozu lotniczego, ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, zwłaszcza w aspekcie przedsiębiorstw lotniczych
3. ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne.

### 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 odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć lotniczych.
3. potrafi dostrzec w procesie formułowania i rozwiązywania zadań z transportu lotniczego również aspekty prawne, w szczególności wykorzystać aspekty europejskich i krajowych przepisów prawa lotniczego
4. potrafi ocenić - przynajmniej w podstawowym zakresie - różne aspekty ryzyka związanego z przedsięwzięciem logistycznym w transporcie lotniczym
5. umie analizować strategie przedsiębiorstw i interpretować ich działania oraz stosować w praktyce podstawowe narzędzia analizy strategicznej
6. potrafi szacować różne rodzaje kosztów, potrafi weryfikować i oceniać zjawiska rynkowe, potrafi ocenić czynniki wzrostu gospodarczego i znaczenie pieniądza dla jego rozwoju potrafi decydować o ekonomicznych wyborach w zakresie konsumpcji i produkcji,
7. potrafi organizować, współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
8. potrafi planować i realizować proces własnego permanentnego uczenia się oraz zna możliwości dalszego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy i egzaminy przeprowadzane przez uczelnie, firmy i organizacje zawodowe)

### Kompetencje społeczne:

1. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, m.in. znajdując komercyjne zastosowania dla stworzonego systemu, mając na uwadze nie tylko korzyści biznesowe, ale również społeczne prowadzonej działalności
2. jest świadomy społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w odpowiedniej formie, informacji oraz opinii dotyczących działalności inżynierskiej, osiągnięć techniki, a także dorobku i tradycji zawodu inżyniera
3. prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera lotnictwa i kosmonautyki Ma świadomość ważności zachowania zasad etyki zawodowej

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

egzamin pisemny  
kolokwium zaliczeniowe  
sprawozdania laboratoryjne oraz sprawdzian

### Treści programowe

Silniki turbinowe, jako napęd silników lotniczych. Wymagania, konstrukcyjne i eksploatacyjne stawiane zespołom napędowym oraz automatycznych układów sterowania silnikami turbinowymi. Przykłady praktycznej realizacji układów sterowania współczesnych silników turbinowych. Eksploatacja statków powietrznych napędzanych silnikami turbinowymi i tłokowymi według standardów określonych wymaganiami przepisów lotniczych EASA PART 66

PART - 66 (TEORIA - 15 godz.)

MODUŁ 16. SILNIK TŁOKOWY

16.4 Systemy paliwowe silnika

16.4.3 Elektroniczne sterowanie silnikiem

Działanie systemów sterowania silnika i odmierzenia paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC);

Układ systemów i komponenty. [2]

### Tematyka zajęć

Silniki turbinowe, jako napęd silników lotniczych. Wymagania, konstrukcyjne i eksploatacyjne stawiane zespołom napędowym oraz automatycznych układów sterowania silnikami turbinowymi. Przykłady praktycznej realizacji układów sterowania współczesnych silników turbinowych. Eksploatacja statków

powietrznych napędzanych silnikami turbinowymi i tłokowymi według standardów określonych wymaganiami przepisów lotniczych EASA PART 66

PART - 66 (TEORIA - 15 godz.)

MODUŁ 16. SILNIK TŁOKOWY

16.4 Systemy paliwowe silnika

16.4.3 Elektroniczne sterowanie silnikiem

Działanie systemów sterowania silnika i odmierzania paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC);

Układ systemów i komponenty. [2]

## Metody dydaktyczne

wykład, opis, dyskusja, ćwiczenia tablicowe, samodzielne ćwiczenia praktyczne, laboratoria

## Literatura

Podstawowa:

1. Lotnicze silniki turbinowe : konstrukcja - eksploatacja - diagnostyka. Cz. 1 Włodzimierz Balicki, Ryszard Chachurski, Paweł Głowacki, Jan Godzimski, Krzysztof Kawalec, Adam Kozakiewicz, Zbigniew Pągowski, Artur Rowiński, Jerzy Szczeciński, Stefan Szczeciński. , Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa. Wydawca, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, 2010
2. Lotnicze zespoły napędowe. Cz. 2 / Stefan Szczeciński, Włodzimierz Balicki, Ryszard Chachurski, Paweł Głowacki, Jan Godzimski, Adam Kozakiewicz, Zbigniew Pągowski, Jerzy Szczeciński. Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa. Wydawca, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa,
3. Lotnicze zespoły napędowe. Cz. 3 / Stefan Szczeciński, Włodzimierz Balicki, Ryszard Chachurski, Paweł Głowacki, Krzysztof Kawalec, Adam Kozakiewicz, Jerzy Szczeciński. Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa. Wydawca, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa,
4. Eksploatacja silników turbinowych / Benedykt Boliński, Zdzisław Stelmaszczyk. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Wydawca
5. Turbinowe silniki odrzutowe / Paweł Dzierżanowski, Walerian Kordziński, Mieczysław Łyżwiński, Jerzy Otyś, Stefan Szczeciński, Ryszard Wiaterek, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Wydawca Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1983.

Uzupełniająca:

Rolls Royce.. The Jet Engine, Renault Printing Co Ltd, Birmingham 1986.

Boyce, Meherwan P.. Gas Turbine Engineering. Butterworth-Heinemann, Waltham, fourth edition, 2012.

Kiameh, Philip.. Power Generation Handbook. McGraw-Hill, New York, 2002.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	57	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	43	1,50