

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn
(Nazwa kierunku studiów)

Studia Pierwszego Stopnia

Przedmiot:	Zespoły wirnikowe silników lotniczych	Teams rotor aircraft engines
Rok:III	Semestr:6	
M 1 S 3 6 59-7_1		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	15	
Ćwiczenia	-	
Laboratorium	-	
Projekt	15	
Liczba punktów ECTS:	2	

Cel przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z rozwiązaniami konstrukcyjnymi wirnikowych zespołów napędowych silników lotniczych
C2	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sposobem obliczania obciążeń zespołów wirnikowych silników lotniczych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Odbyte zajęcia z przedmiotu Fizyka, Termodynamika, Podstawy Konstrukcji Maszyn, Wytrzymałość materiałów, Materiałoznawstwo, Mechanika ogólna
----------	--

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Zna rozwiązania konstrukcyjne stosowane w budowie zespołów wirnikowych
	W zakresie umiejętności:
EK2	Umie dokonać analizy wytrzymałościowej elementów składowych zespołów wirnikowych silników lotniczych i umie je zaprojektować
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Wymagania i ograniczenia stawiane konstrukcjom silników lotniczych	1
W2	Materiały konstrukcyjne, stosowane na elementy silników lotniczych oraz ich charakterystyki	2
W3	Projekt wstępny silnika jednaprzepływowego ze względu na parametry wewnętrzne i osiągi silnika	1
W4	Projekt wstępny silnika dwuprzepływowego ze względu na parametry wewnętrzne i osiągi silnika	1
W5	Projekt wstępny silnika śmigłowego ze względu na parametry wewnętrzne i osiągi silnika	1

W6	Wymiarowanie przekrojów kontrolnych silnika	2
W7	Zasady projektowanie wlotu	1
W8	Zasady projektowanie sprężarki osiowej	2
W9	Zasady projektowanie komory spalania	1
W10	Zasady projektowanie turbiny i dyszy wylotowej silnika	1
W11	Uwarunkowania aerodynamiczne, cieplne i wytrzymałościowe	1
W12	Uwarunkowania cieplne i wytrzymałościowe	1
	Suma godzin:	15
Forma zajęć – projekt		
	Treści programowe	Liczba godzin
P1	Geometria wałów	1
P2	Obliczenia wytrzymałościowe wałów. Wału z tarczą. Wału z masą skupioną. Wyznaczanie reakcji w podporach.	1
P3	Wyznaczanie momentów bezwładności	1
P4	Linie ugięcia. Prędkości krytyczne Mimośród niewyważony. Obliczenia układów korbowych	1
P5	Efekt giroskopowy Obliczenia wytrzymałościowe łopatek wirników	1
P6	Projekt zespołu wirnikowego	10
	Suma godzin:	15

Metody i środki dydaktyczne	
1	Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny
2	Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji
3	Program do modelowania 3D
4	Dyskusja

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji
F2	Udział w dyskusji
F3	Sprawdzenie przygotowania do zajęć projektowych
F4	Sprawdzenie umiejętności realizacji określonych działań projektowych
Ocenianie podsumowujące	
P1	Forma uzyskania zaliczenia: zaliczenie pisemne na podstawie pozytywnej oceny z kolokwium.
P2	Forma uzyskania zaliczenia: Uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań projektowych, oddanie projektu.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	30

Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	2
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	18
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Cheda W. Malski M. : Techniczny poradnik lotniczy- Silniki, WkiŁ, Warszawa 1984,
2	S.Szczeciński – „Zespoły wirnikowe silników turbinowych. Seria Napędy Lotnicze”, WKiŁ, Warszawa 1983
3	E. Cichosz : „Charakterystyki zespołów napędowych. Seria napędy lotnicze”, WKiŁ, Warszawa 1981
4	S.Skubaczewski: „Lotnicze silniki turbinowe. Konstrukcja i obliczenia”, Wyd. MON Warszawa 1976
5	S.Szczeciński : „ Turbinowe silniki odrzutowe. Seria napędy lotnicze”. WkiŁ, Warszawa 1984
6	Dzierżanowski P i in. Turbinowe silniki odrzutowe, WKŁ Warszawa 1983,
7	Gajewski T. i in. Przepływowe silniki odrzutowe, WNT, Warszawa 1973
8	Orkisz M. Wybrane zagadnienia z teorii turbinowych silników odrzutowych, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom1995
9	Golec K. Silniki przepływowe, Polit. Krakowska, Kraków 1999
10	Dzierżanowski P. i in. Turbinowe silniki śmigłowe i śmigłowcowe, WKŁ Warszawa 1985
11	Muszyński M. Orkisz M. Modelowanie turbinowych silników odrzutowych, Instytut Lotnictwa, Warszawa 1997

Macierz efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
EK1	MBM1A_W04 ++ MBM1A_W05 ++ MBM1A_U01 +	(C1)	(W1÷W12)	(1,2,4)	(F1,F2,P1)
EK2	MBM1A_U01 ++ MBM1A_U10 +++ MBM1A_U12 +++	(C2)	(P1÷P6)	(1,2,3,4)	(F3,F4,P2)
EK3	MBM1A_K01 +++ MBM1A_K03 ++ MBM1A_K05 ++	(C1,C2)	(W1÷W12, P1÷P6)	(1,2,3,4)	(F2)

Formy oceny - szczegóły

	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
--	-------------------	------------------	--------------------	-----------------	-------------------	------------------

EK1	Nie zna rozwiązań konstrukcyjnych zespołów wimikowych	Zna nieliczne rozwiązania konstrukcyjne zespołów wimikowych	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów wimikowych	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów wimikowych i potrafi jeden scharakteryzować	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów wimikowych i potrafi je scharakteryzować	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów wimikowych i potrafi je scharakteryzować oraz zaproponować innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne
EK2	Nie potrafi projektować lotniczych zespołów wimikowych	Potrafi zaprojektować pojedynczy element zespołu wimikowego	Potrafi projektować lotnicze zespoły wimikowe	Potrafi projektować lotnicze zespoły wimikowe oraz uzasadnić dobór rozwiązania konstrukcyjnego	Potrafi projektować lotnicze zespoły wimikowe oraz je scharakteryzować	Potrafi projektować lotnicze zespoły wimikowe, scharakteryzować je oraz wskazać nowe rozwiązania
EK3	Nie przygotowuje się do zajęć, nie wykonuje samodzielnych prac w trakcie zajęć, korzysta z wyników innych osób.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu minimalnym, stara się pracować samodzielnie na zajęciach oraz przestrzegać obowiązujących norm.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu zadowalającym stara się pracować samodzielnie na zajęciach oraz przestrzegać obowiązujących norm.	Dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach, przestrzega obowiązujących norm.	Dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach dobrze wykorzystując czas, przestrzega wszystkich obowiązujących norm.	Bardzo dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach bardzo dobrze wykorzystując czas, przestrzega wszystkich obowiązujących norm.

Autor programu:	Bartłomiej Kostowski
Adres e-mail:	bkostowski@pwsz.chelm.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie