

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 N 3 6 59-7 1		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład		9
Ćwiczenia		-
Laboratorium		-
Projekt		9
Liczba punktów ECTS:		2

Cel przedmiotu

C3	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z rozwiązaniami konstrukcyjnymi wirnikowych zespołów napędowych silników lotniczych
C4	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sposobem obliczania obciążeń zespołów wirnikowych silników lotniczych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK4	Zna rozwiązania konstrukcyjne stosowane w budowie zespołów wirnikowych
	W zakresie umiejętności:
EK5	Umie dokonać analizy wytrzymałościowej elementów składowych zespołów wirnikowych silników lotniczych i umie je zaprojektować
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
W10	Wymagania i ograniczenia stawiane konstrukcjom silników lotniczych	1
W11	Materiały konstrukcyjne, stosowane na elementy silników lotniczych oraz ich charakterystyki	1
W12	Projekt wstępny silnika jednoprzepływowego, dwuprzepływowego oraz turbinowego silnika śmigłowego ze względu na parametry wewnętrzne i osiągi silnika	1
W13	Wymiarowanie przekrojów kontrolnych silnika	1
W14	Zasady projektowanie wlotu	1
W15	Zasady projektowanie sprężarki osiowej	1
W16	Zasady projektowanie komory spalania	1
W17	Zasady projektowanie turbiny i dyszy wylotowej silnika	1
W18	Uwarunkowania aerodynamiczne, cieplne i wytrzymałościowe	1
	Suma godzin:	9

Forma zajęć – projekt

	Treści programowe	Liczba godzin
P2	Geometria wałów.	1
P3	Obliczenia wytrzymałościowe wałów. Wału z tarczą. Wału z masą skupioną. Wyznaczanie reakcji w podporach.	3
P4	Wyznaczanie momentów bezwładności	1

P5	Linie ugięcia. Prędkości krytyczne	1
P6	Mimośród niewyważony. Obliczenia układów korbowych	1
P7	Efekt giroskopowy	1
P8	Obliczenia wytrzymałościowe łopatek wirników	1
	Suma godzin:	9

Metody i środki dydaktyczne		
4	Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny	
5	Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji	
6	Dyskusja	

Sposoby oceniania		
Ocenianie kształtujące		
F2	Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji	
F3	Udział w dyskusji	
F4	Sprawdzenie przygotowania do zajęć projektowych	
F5	Sprawdzenie umiejętności realizacji określonych działań projektowych	
Ocenianie podsumowujące		
P3	Forma uzyskania zaliczenia: zaliczenie pisemne na podstawie pozytywnej oceny z kolokwiów.	
P4	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.	18	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	2	
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	30	
Suma	50	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca		
11	Cheda W. Malski M. : Techniczny poradnik lotniczy- Silniki, WKiŁ, Warszawa 1984,	
12	S.Szczeciński –„Zespoły wirnikowe silników turbinowych. Seria Napędy Lotnicze”, WKiŁ, Warszawa 1983	
13	E. Cichosz :”Charakterystyki zespołów napędowych. Seria napędy lotnicze”, WKiŁ, Warszawa 1981	
14	S.Skubaczewski: „Lotnicze silniki turbinowe. Konstrukcja i obliczenia”, Wyd. MON Warszawa 1976	
15	S.Szczeciński : „ Turbinowe silniki odrzutowe. Seria napędy lotnicze”. WKiŁ, Warszawa 1984	
16	Dzierżanowski P i in. Turbinowe silniki odrzutowe, WKŁ Warszawa 1983,	
17	Gajewski T. i in. Przepływowe silniki odrzutowe, WNT, Warszawa 1973	
18	Orkisz M. Wybrane zagadnienia z teorii turbinowych silników odrzutowych, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom1995	
19	Golec K. Silniki przepływowe, Polit. Krakowska, Kraków 1999	
20	Dzierżanowski P. i in. Turbinowe silniki śmigłowe i śmigłowcowe, WKŁ Warszawa 1985	
21	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
EK4	<i>MBM1A_W04</i> <i>MBM1A_W05</i> <i>MBM1A_U01</i>	++ ++ +	(C1)	(W1÷W9)	(1,)	(F1,F2,P1)
EK5	<i>MBM1A_U01</i> <i>MBM1A_U10</i> <i>MBM1A_U12</i>	++ +++ +++	(C2)	(P1÷P7)	(2,3)	(F3,F4,P2)
EK6	<i>MBM1A_K01</i> <i>MBM1A_K03</i> <i>MBM1A_K05</i>	+++ ++ ++	(C1,C2)	(W1÷W9, P1÷P7)	(1,2,3)	(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)
EK4	Nie zna rozwiązań konstrukcyjnych zespołów wirnikowych	Zna nieliczne rozwiązania konstrukcyjne zespołów wirnikowych	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów wirnikowych	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów wirnikowych i potrafi jeden scharakteryzować	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów wirnikowych i potrafi je scharakteryzować	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów wirnikowych i potrafi je scharakteryzować oraz zaproponować innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne
EK5	Nie potrafi projektować lotniczych zespołów wirnikowych	Potrafi zaprojektować pojedynczy element zespołu wirnikowego	Potrafi projektować lotnicze zespoły wirnikowe	Potrafi projektować lotnicze zespoły wirnikowe oraz uzasadnić dobór rozwiązania konstrukcyjnego	Potrafi projektować lotnicze zespoły wirnikowe oraz je scharakteryzować	Potrafi projektować lotnicze zespoły wirnikowe, scharakteryzować je oraz wskazać nowe rozwiązania
EK6	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